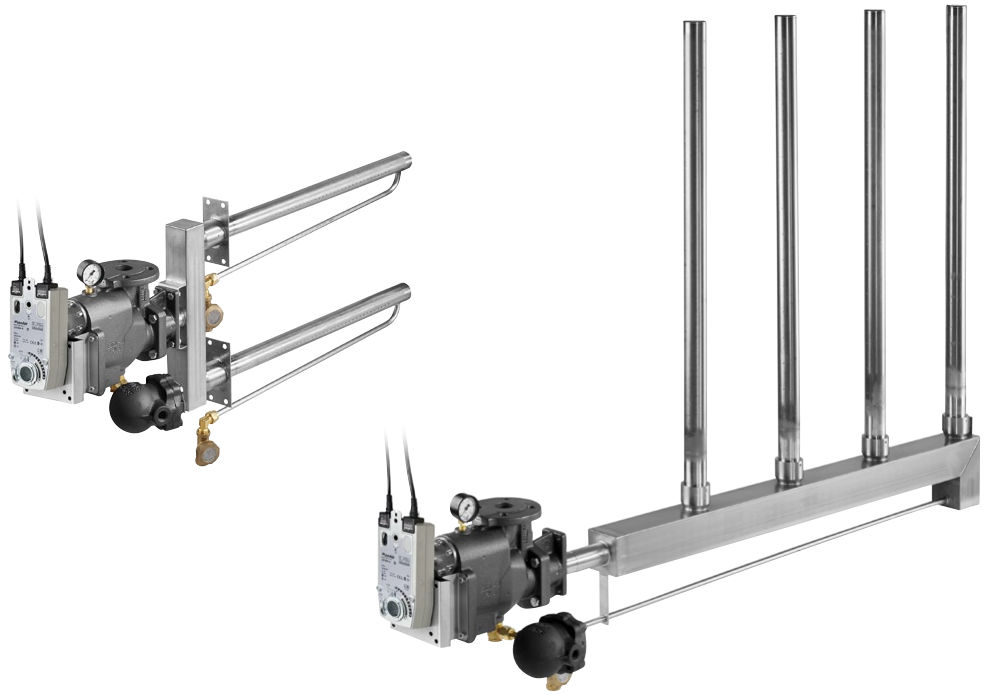
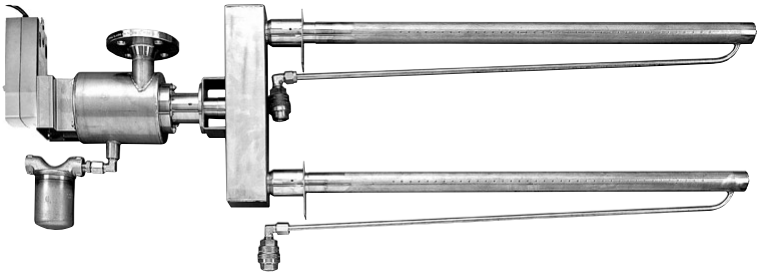
Condair Esco

Système d'humidification à vapeur



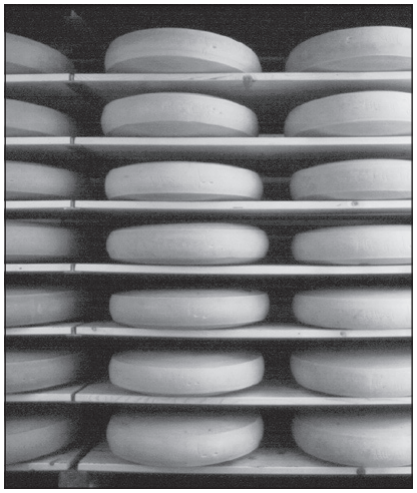


INSTRUCTIONS D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION

1108293 FR 1112

condair

Les possibilités d'emploi du système d'humidification à vapeur Condair Esco

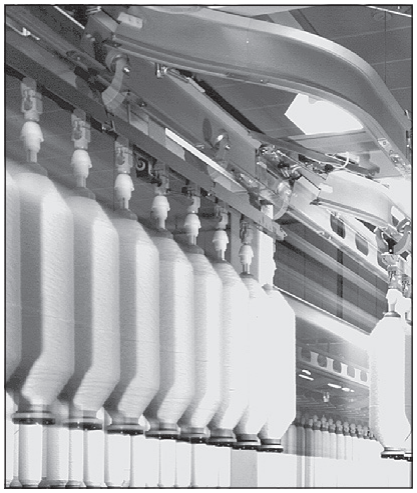


Une humidité de l'air optimale est nécessaire dans l'environnement des machines et des processus de production.
Il en va de même dans les hôpitaux, cliniques, laboratoires, dans l'industrie chimique et pharmaceutique, où on exige une humidité déterminée et une hygiène absolue.
Dans un entrepôt où l'on conserve pendant de longues périodes des matières organiques comme du poisson, des légumes ou du tabac, une humidité bien réglée évite une dessiccation indésirable et prolonge la durée de conservation des marchandises. Une bonne humidité veille au bien-être de l'homme, des animaux et des plantes, surtout pendant la période de chauffage.
Le système d'humidification à vapeur Condair Esco est capable de répondre à la perfection à ces diverses exigences.

Pourquoi humidifier à la vapeur ?

En fait, humidifier l'air avec de la vapeur d'eau est la méthode la plus sûre, la plus directe et la plus simple. L'humidité contenue dans l'air est de la vapeur d'eau. Humidifier l'air signifie donc augmenter la teneur en vapeur d'eau de l'air.
Avec le système d'humidification à vapeur Condair Esco, l'humidité qui manque à l'air ambiant est amenée à la valeur correcte et optimale sans effets secondaires dérangeants.

L'humidification de l'air avec de la vapeur...



- est sans conteste la méthode la plus hygiénique (stérile)
- ne provoque pas d'odeurs désagréables
- se produit pratiquement sans modifier la température de l'air (isotherme)
- évite des dépôts de substances minérales de l'eau dans les gaines et dans le local
- permet la meilleure régulation d'humidité possible
- exige un minimum de soins

Table des matières

1	**Indications importantes**	**6**
1.1	Utilisation conforme	6
1.2	Indications relatives à la sécurité	7
1.3	Indications sur les instructions d'installation et d'exploitation	8
1.4	Garantie/responsabilité	8
2	**L'humidificateur**	**9**
2.1	Le système d'humidification à vapeur Condair Esco	9
2.2	Système Condair Esco 5	10
2.3	Système Condair Esco 10, 20 et 30	13
2.4	Fonctionnement	14
2.5	Unité de raccordement vapeur complète	15
3	**Choix de l'humidificateur**	**17**
3.1	L'essentiel en bref	17
3.2	Unités de raccordement vapeur et vannes à disque en céramique	19
3.3	Servomoteurs de vanne	20
3.4	Distribution de la vapeur	24
3.5	Jeux de montage pour gaines isolées	28
3.6	Manomètre	28
3.7	Condair Esco Inox	29
4	**Indications pour le planificateur et l'installateur de ventilation**	**36**
4.1	L'utilisation de la vapeur pour l'humidification de l'air	36
4.2	Indications de montage	37
4.3	Utilisation des diagrammes de parcours d'humidification	37
4.4	Montage dans des appareils et des gaines	43
4.5	Croquis d'encombrement	45
4.6	Croquis de montage	47
4.7	Schéma de raccordement des servomoteurs	50
5	**Indications pour l'installateur**	**52**
5.1	Raccordement à la conduite d'amenée de vapeur	52
5.2	Installations de conduites de vapeur	52
5.3	Schéma de principe	56
5.4	Raccordements sur site	57
6	**Mise en service**	**58**
7	**Maintenance**	**59**
8	**Diagnostic des pannes**	**60**
9	**Evaporer / condenser**	**61**
9.1	Notions et définitions	61
10	**Fiche de travail DR73 / DL40**	**63**

1 Indications importantes

Veuillez lire attentivement ce chapitre. Vous y trouverez des informations importantes pour une utilisation sûre, correcte et économique du système d'humidification à vapeur Condair Esco.

1.1 Utilisation conforme

Les humidificateurs à vapeur Condair Esco sont prévus **exclusivement** pour l'humidification indirecte via un tube de distribution de vapeur dans une gaine de ventilation. Des utilisations avec des installations relevant du génie chimique sont à discuter avec le fournisseur. Une application autre ou dépassant le cadre prévu n'est pas conforme. **Le fournisseur n'assume aucune responsabilité pour des dégâts qui en résulteraient. Le risque est supporté exclusivement par l'utilisateur.**

En outre, une utilisation conforme suppose:

- L'observation des instructions, prescriptions et indications des présentes instructions d'installation et d'exploitation concernant le système d'humidification à vapeur Condair Esco.
- Les présentes **instructions d'installation et d'exploitation** contient toutes les indications pour la planification d'un système d'humidification qui doit être équipé d'un système d'humidification à vapeur **Condair Esco**. Vous y trouverez en outre toutes les indications nécessaires pour l'installation du système d'humidification à vapeur.
- Les instructions d'installation et d'exploitation s'adressent à des ingénieurs, planificateurs et constructeurs d'installations familiarisés avec la conception de systèmes d'humidification de l'air. On suppose que ces personnes ont de bonnes connaissances des techniques de ventilation et d'humidification.
- Le système d'humidification à vapeur Condair Esco est conçu suivant la toute dernière technologie et dans le respect des règles de sécurité reconnues (déclaration de conformité). Cependant, lors d'un usage non conforme ou si on ne connaît pas les caractéristiques de l'appareil, il peut exister des dangers pour l'utilisateur ou des tiers et/ou des dégâts à l'installation et autres objets.
- Les remarques des instructions d'installation et d'exploitation concernant l'étude/le dimensionnement ainsi que les indications du système d'humidification à vapeur Condair Esco **doivent être impérativement observées et respectées**.

En complément à cettes instructions d'installation et d'exploitation, il convient d'observer:

- toutes les prescriptions de sécurité locales concernant l'utilisation d'installations en vapeur sous pression,
- toutes les prescriptions de sécurité locales concernant l'utilisation d'appareils électriques alimentés par le réseau,
- toutes les indications et avertissements des publications au sujet des produits utilisés avec le système d'humidification Condair Esco,
- toutes les prescriptions de sécurité concernant l'installation, qui sont incorporées au système d'humidification Condair Esco,
- toutes les indications et avertissements dont le système d'humidification à vapeur Condair Esco est muni,
- toutes les dispositions locales concernant le domaine sanitaire.

Le réseau des représentants Condair étendu au monde entier met à disposition des techniciens qualifiés et un service disponible en permanence. Pour d'éventuelles questions concernant le système d'humidification à vapeur Condair Esco ou la technique d'humidification en général, on voudra bien s'adresser au fournisseur.

1.2 Indications relatives à la sécurité

- Le système d'humidification à vapeur Condair Esco doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par des personnes familiarisés avec ce produit et ayant une qualification suffisante pour ces travaux. C'est l'affaire du client de veiller à ce que les instructions d'installation et d'exploitation soient complétées par des instructions internes concernant le devoir de surveillance et d'annonce, l'organisation du travail, la qualification du personnel et autres.
- Les personnes qui ne sont pas familiarisées avec le mode d'emploi ne devraient s'occuper ni de l'utilisation ni de l'entretien du système d'humidification Condair Esco. L'utilisateur du système d'humidification à vapeur doit veiller qu'aucune personne non autorisée utilise l'humidificateur.
- Aucun travail ne doit être entrepris si on ne dispose pas de la qualification nécessaire et qu'on ne peut pas en prévoir les conséquences. En cas de doute, il faut contacter son responsable ou le fournisseur.
- Pour l'installation du système d'humidification à vapeur Condair Esco, il faut utiliser **exclusivement les accessoires et options Condair d'origine** de votre fournisseur.
- **Sans approbation écrite du fournisseur**, aucune adjonction ou transformation du système d'humidification Condair Esco ou de ses accessoires ou options ne doit être faite.
- Pour le service et la maintenance du système d'humidification à vapeur Condair Esco, il faut utiliser exclusivement des pièces Condair d'origine de votre fournisseur.
- Les brides de raccordement **ne** doivent **pas** être désassemblées de leur vanne correspondante.

1.3 Indications sur les instructions d'installation et d'exploitation

Délimitation

Les informations de cettes instructions d'installation et d'exploitation "Système d'humidification Condair Esco" se limitent aux indications permettant:

- **l'étude de projet** correcte d'installations
- **l'installation** correcte
- **la mise en service** correcte
- une **utilisation et maintenance** correctes
- le **service** et le **diagnostic de dérangements**.

Conservation

Les instructions d'installation et d'exploitation doivent être conservées dans un endroit sûr et rester constamment à portée de main. Le cas échéant, elle doit être transmise à l'utilisateur suivant.
En cas de perte des instructions d'installation et d'exploitation, on s'adressera au fournisseur.

Langue

Si les instructions d'installation et d'exploitation ne sont pas disponibles dans la bonne langue, on s'adressera au fournisseur.

1.4 Garantie/responsabilité

Toute prétention de garantie s'éteint et aucune responsabilité n'est assumée dans les cas suivants:

- en cas de montage incorrect ou d'utilisation non conforme
- en cas de montage de modifications autres que celles préconisées par Condair
- en cas de maintenance incorrecte par un personnel non formé
- lors de l'utilisation d'autres pièces de rechange ou accessoires que ceux préconisés par Condair.

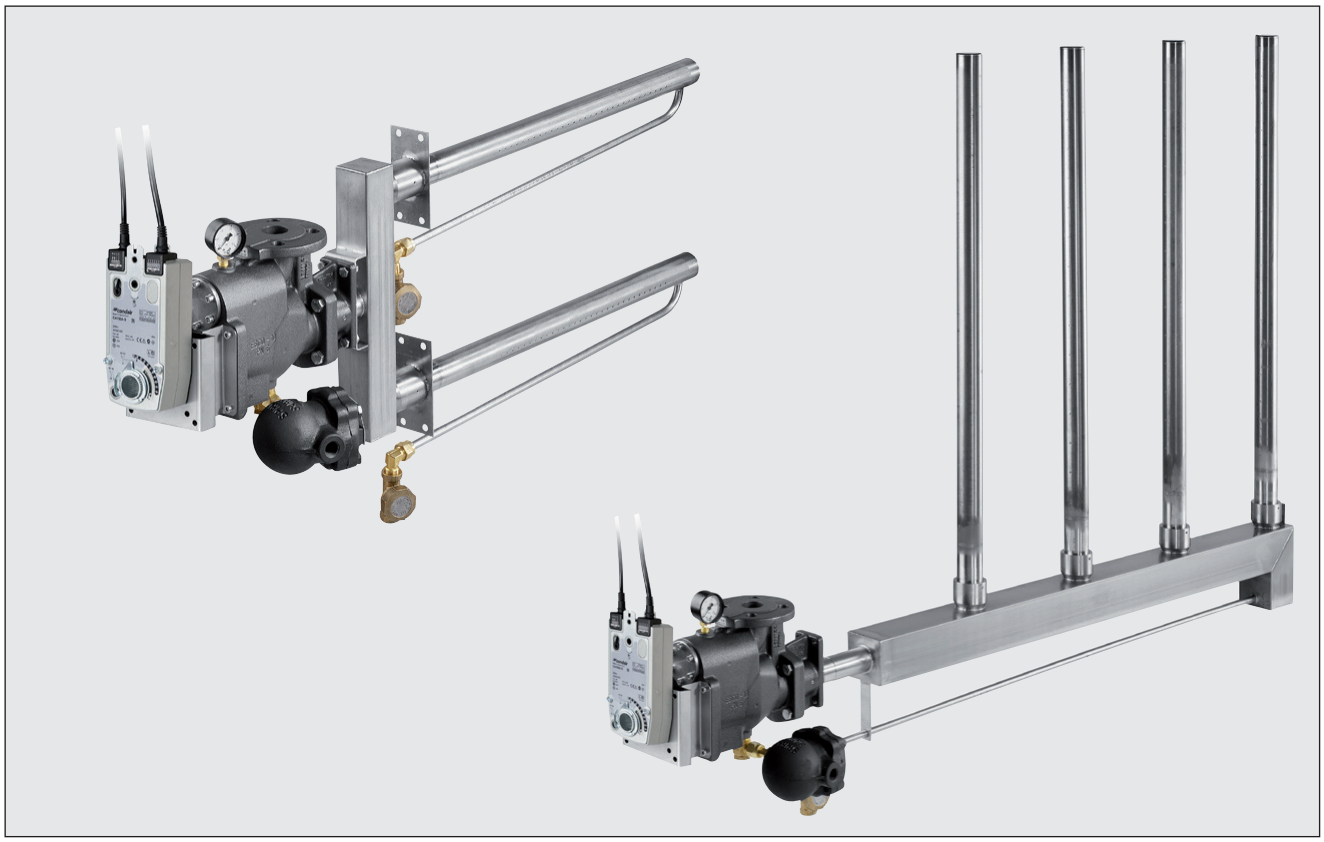
2 L’humidificateur

2.1 Le système d’humidification à vapeur Condair Esco

Les systèmes d’humidification à vapeur Condair Esco des types DR73 et DL40 conviennent impeccablement partout où **on a de la vapeur disponible** pour l’humidification de l’air. **Ils conduisent la masse de vapeur exactement dosée sans pulvérisation de condensat dans le flux d’air**.
Les systèmes d’humidification à vapeur Condair Esco, types DR73 et DL40, sont parfaitement sûrs en exploitation, compacts, simples à monter, et grâce au **dimensionnement PC**, permettent un **parcours d’humidification optimisé**. Le **vanne à disque de régulation absolument étanche évite à l’état fermé des pertes d’énergie calorifique**.

- **Sécurité d’emploi**

  Un filtre, un séparateur d’eau et des dispositifs d’écoulement primaire et secondaire assurent une **vapeur propre et exempte de condensât**. Les buses, qui prélèvent la vapeur du **flux central**, rendent le préchauffage du distributeur superflu, le condensât résiduel étant évacué par le dispositif d’écoulement secondaire.



- **Unité compacte**

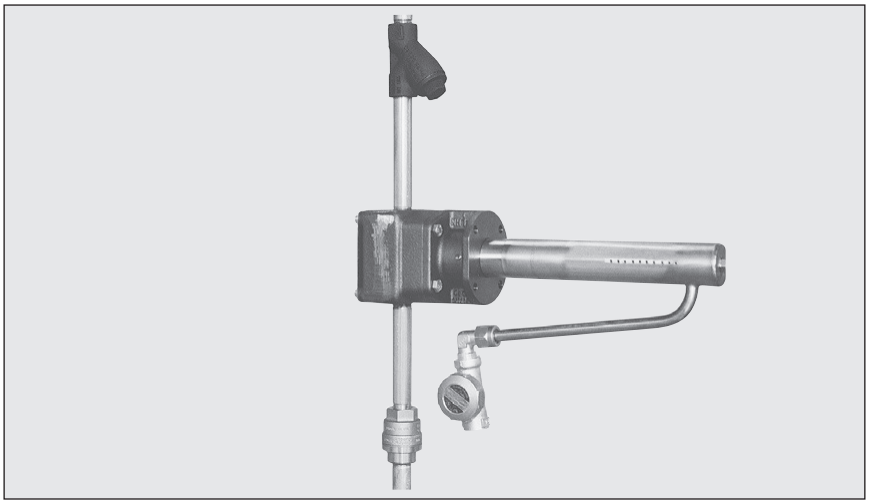
  Le filtre, le sécheur de vapeur, le purgeur de condensat, la vanne à disque et son servomoteur forment une **unité compacte**, qui nécessite peu de place.

- **Montage facile**

  La réunion de tous les **composants importants** dans une **unité compacte** évite l’installation souvent onéreuse d’équipements complémentaires et évite des problèmes d’étanchéité lors du montage.

2.2 Système Condair Esco 5

Unité de vanne petite et compacte avec vanne à disque céramique intégrée et bride de raccordement montée. 1/2"-raccordement fileté pour la connexion à la conduite d'amenée de vapeur côté bâtiment. Prévu pour le raccordement des distributeurs à vapeur simples types 5/023 - 5/178.



Données techniques:

Débit de vapeur max.:	127 kg/h (avec p1 = 4.0 bars)
Pression d'admission p1:	0.2...4.0 bars
Grandeurs de vanne:	5/1...5/7

Accessoire:

Purgeur thermostatique primaire à capsule, avec raccord 1/2", tout en acier inox. Ce purgeur s'adapte immédiatement aux conditions d'exploitation variables et purge automatiquement. Il évacue les condensats à 4 K en dessous de la température de saturation.

Servomoteurs:

Les servomoteurs suivants peuvent être montés:

1) servomoteurs électriques CA75, CA150A, CA150A-S
2) servomoteur pneumatique type P10

Options:

- Filtre, type SF12, livrés sans emballage particulier (pose recommandée)
- Jeux de montage pour gaines isolées
- Adaptateurs pour servomoteurs électriques de fabrication étrangère
- Positionneur XSP31 pour servomoteur pneumatique type P10

Tubes distributeurs DL40-Esco 5		
Type	Largeur de gaine mm	m_D kg/h
5/023	275 - 424	16
5/038	425 - 524	27
5/048	525 - 624	32
5/058	625 - 724	41
5/068	725 - 924	50
5/088	925 - 1224	62
5/118	1225 - 1524	94
5/148	1525 - 1824	118
5/178	1825 - 2124	127

Diagramme de vanne Condair Esco 5

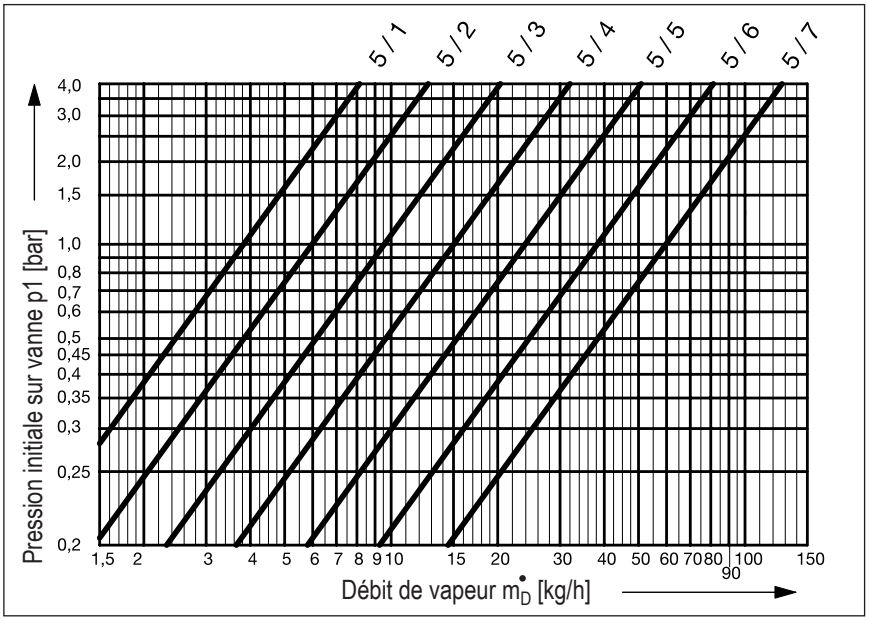
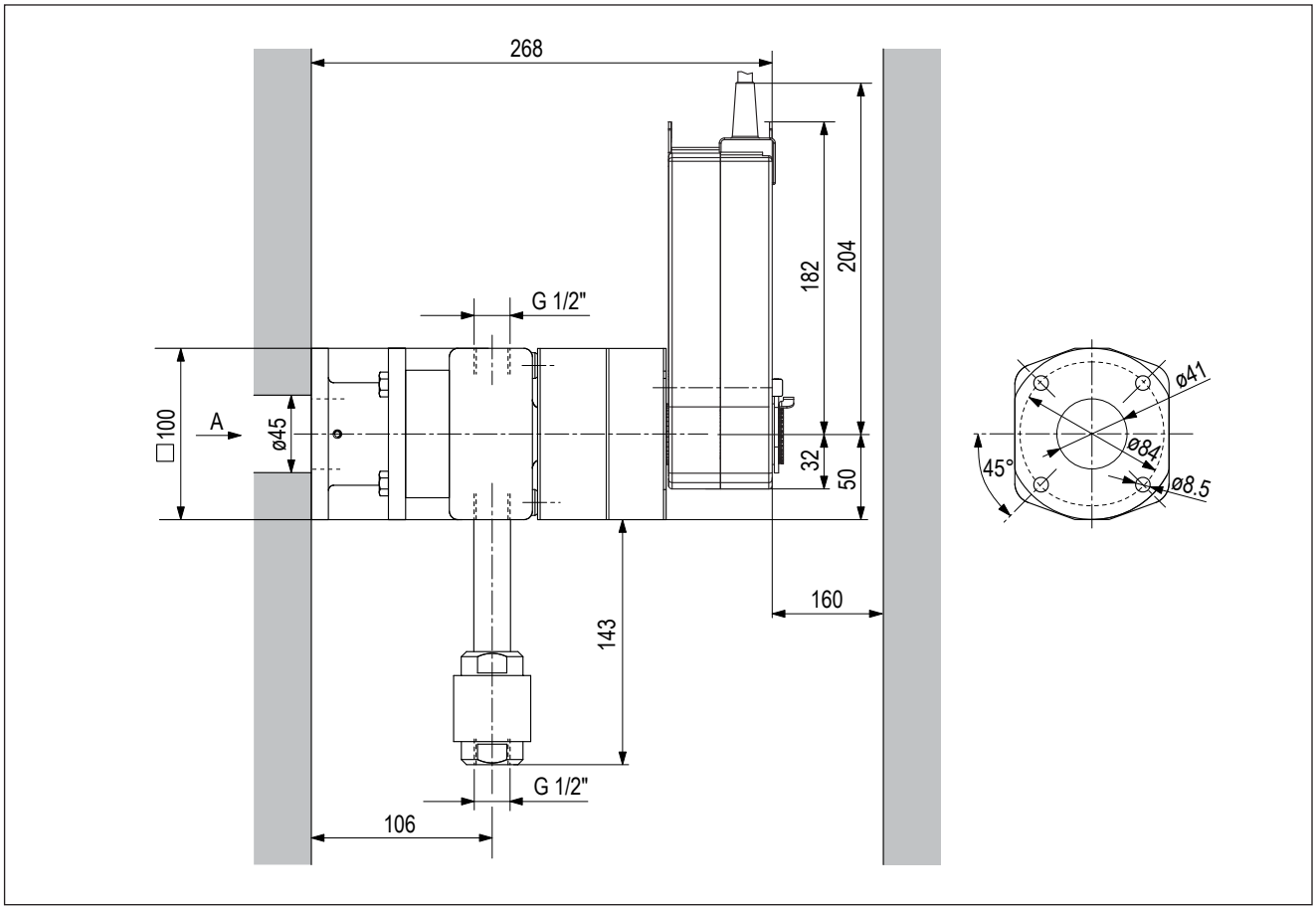


Diagramme de sélection pour le dimensionnement de l'unité de raccordement vapeur Esco 5 avec taille de vanne correspondante

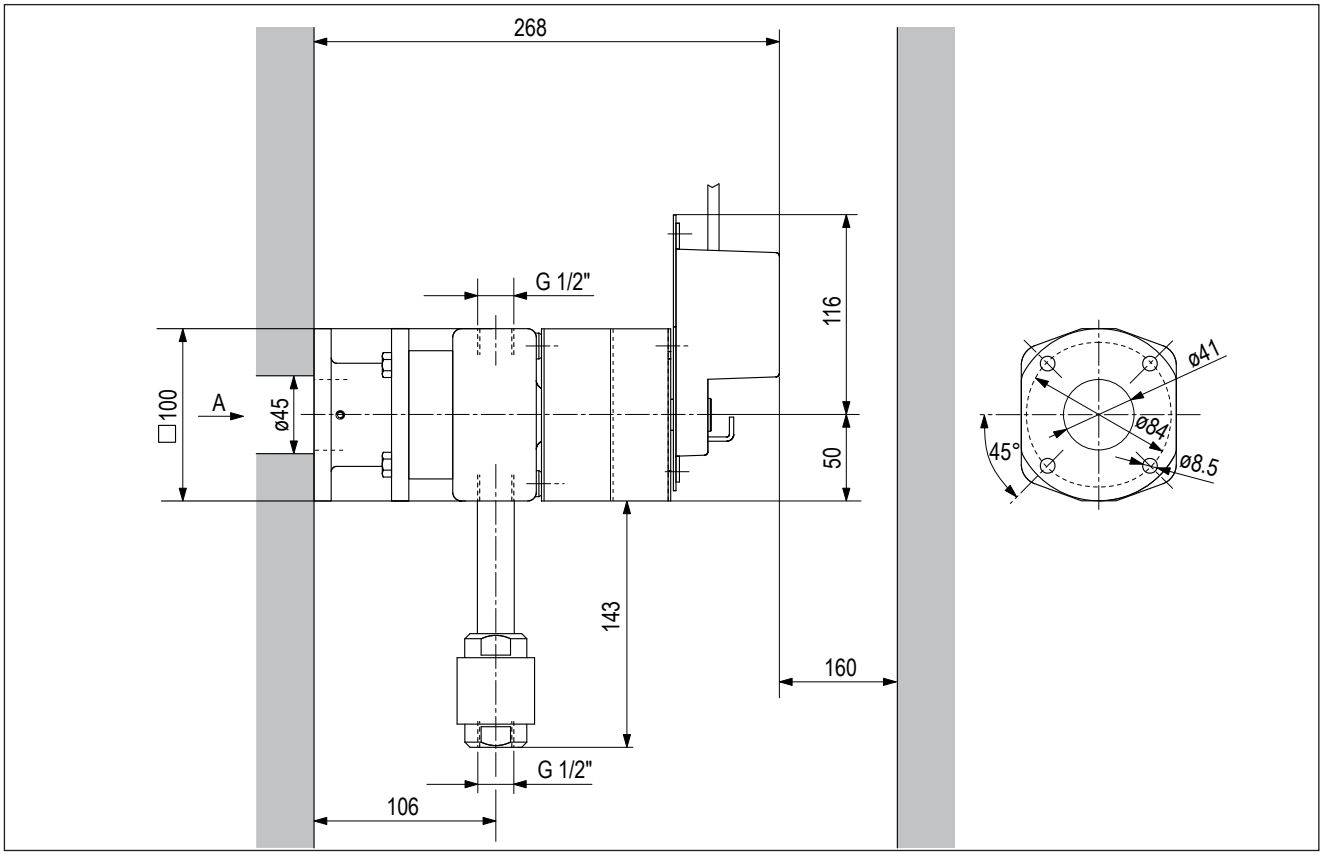
2.2.1 Spécification des matériaux Condair Esco 5

Version	**Standard**
Corps de vanne, bride	GGG40
Vanne à disque céramique	SiC
Axe de vanne	1.4305 (AISI 304)
Accouplement de disque	CuZn
Ressort de pression	1.4401 (AISI 316L)
Joint plat	PTFE
Joints toriques	EPDM/PTFE
Raccords filetés	Acier zingué
Rondelles à dents et vises d'arrêt	1.4110
Raccord fileté double pour purgeur primaire	1.4404 (AISI 316L)
Purgeur primaire, thermique	1.4301
Filtre SF12:	
Corps	GGG40
Crépine	1.4301 (AISI 304)

2.2.2 Croquis d'encombrement Condair Esco 5 avec servomoteur rotatif **CA150A/CA150AS**



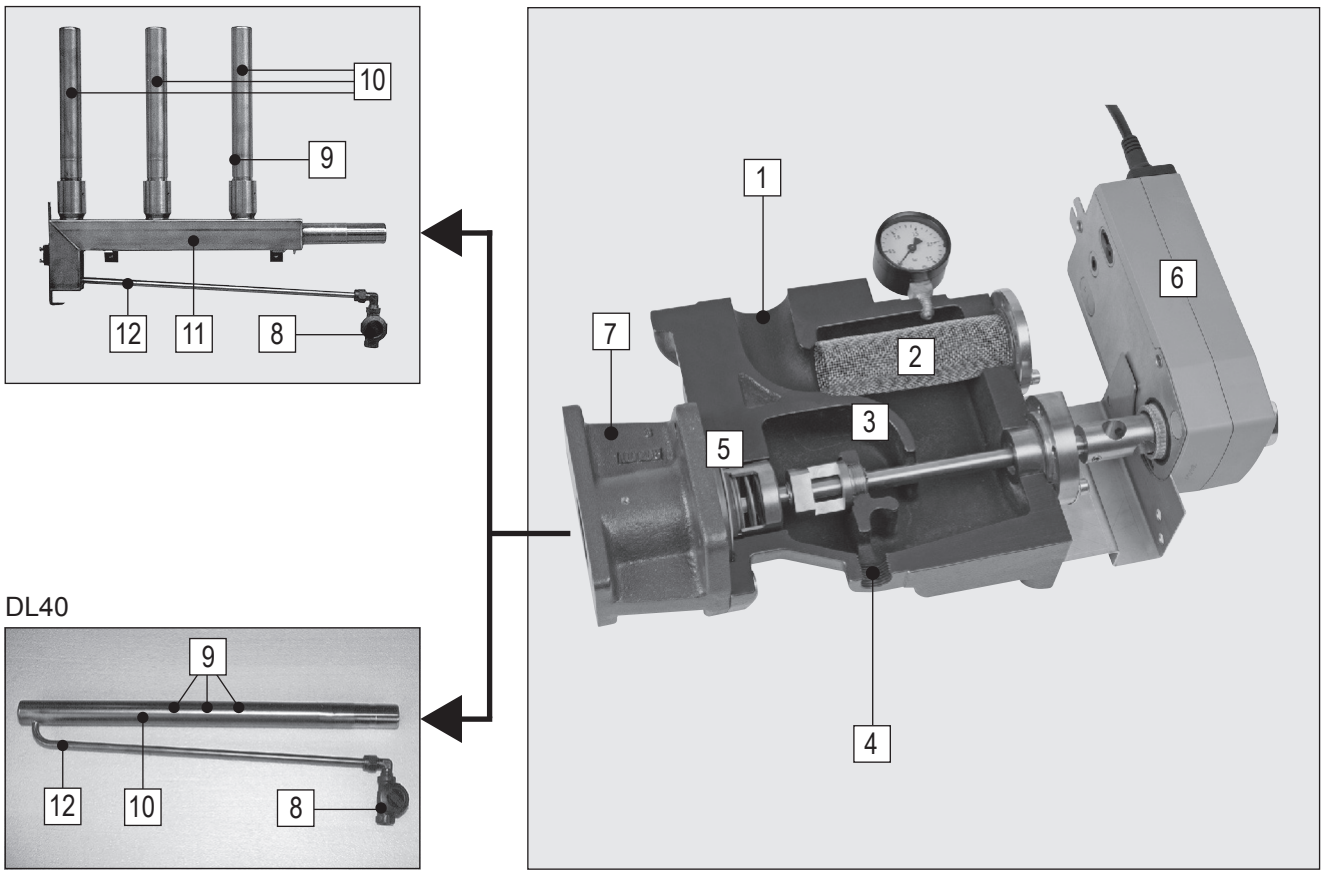
2.2.3 Croquis d'encombrement Condair Esco 5 avec servomoteur rotatif CA75



2.3 Système Condair Esco 10, 20 et 30

Unité de raccordement vapeur complète avec servomoteur de vanne et sécheur de vapeur pour le type DR73 et DL40.
Légende:

DR73



1 Raccordement de vapeur
2 Filtre
3 Sécheur de vapeur
4 Purgeur de condensat primaire
5 Vanne de réglage à disque céramique
6 Servomoteur
7 Bride de raccordement de corps de vanne
8 Purgeur de condensat secondaire
9 Buses vapeur
10 Tube distributeur de vapeur
11 Tube distributeur principal
12 Tube de retour de condensat

Les types DR73 et DL40 du système d'humidification Condair Esco **diffusent** une vapeur **exactement dosée** et séchée, sans pulvérisation de condensat en un débit régulier dans le flux d'air.

La diffusion de la vapeur se fait par des tubes distributeurs à buses intégrées. Les buses, qui prélèvent la vapeur du flux central, rendent le préchauffage du distributeur superflu, le condensât résiduel étant évacué par le dispositif d'écoulement secondaire. Ce système d'humidification se distingue par une construction compacte et de montage aisé ainsi qu'une parfaite sécurité de fonctionnement.

2.4 Fonctionnement

Les systèmes d'humidification Condair Esco des types DR73 et DL40 sont raccordés en entrée sur la conduite de vapeur disponible. **La vapeur en attente** lorsque la vanne à disque céramique est fermée, est **constamment purgée** de son eau par le purgeur primaire de condensât (à flotteur sphérique). L'humidificateur est ainsi toujours opérationnel. Le distributeur de vapeur reste cependant froid et ne réchauffe pas le flux d'air; il n'y a donc **pas de pertes d'énergie**.

Lorsque la vanne à disque céramique s'ouvre, la vapeur pénètre dans le sécheur de vapeur par le filtre. Les changements de direction multiples de la vapeur dans le sécheur de vapeur permettent de **séparer de façon fiable le condensât "extrait"**, qui est évacué par le purgeur de condensât primaire.

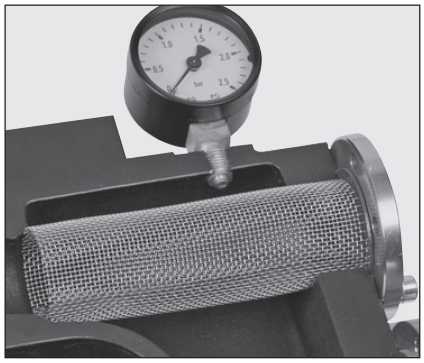
Pour le type **DR73**, la **vapeur séchée** quitte le sécheur par la vanne à disque céramique et parvient par le tube distributeur principal aux **tubes de distribution disposés verticalement**. La vapeur sèche non refroidie est prélevée dans le flux central des distributeurs de vapeur et diffusée sous pression par les buses spéciales des **deux côtés, perpendiculairement au flux d'air**. Le condensât qui s'est formé dans le distributeur de vapeur glisse le long de la paroi vers le tube de distribution principal (= collecteur) disposé horizontalement. Celui-ci est largement dimensionné et se purge via un purgeur de condensât thermique incorporé côté secondaire.

Pour le type **DL40**, la vapeur **arrive directement** dans le **distributeur de vapeur**, elle est prélevée dans le flux central des distributeurs de vapeur et diffusée sous pression en direction ou à l'opposé du flux d'air par les buses spéciales. Le condensât déposé contre les parois est évacué via un purgeur de condensât thermique incorporé côté secondaire.

Le condensât qui se forme lors de la mise en service est immédiatement évacué par le purgeur de condensât primaire. La vapeur sèche est injectée dans le système de distribution par la vanne modulante puis prélevée, sèche, au milieu du tube et diffusée uniformément dans le flux d'air par la pression différentielle sur les buses. Grâce à ce mode de fonctionnement sûr, on peut éviter un préchauffage du distributeur et un démarrage temporisé.

Une entrave à l'évacuation du condensât et rendue impossible pour tous les types d'appareils, même en absence de pression, puisque le tube distributeur de vapeur **se vide du fait de la pente naturelle** via le tuyau de retour de condensât.

2.5 Unité de raccordement vapeur complète



- **Raccordement de vapeur**

  Le **raccordement** à l'alimentation en vapeur se fait **depuis le haut**, par une bride normalisée.

- **Filtre**

  Le **filtre** se trouve **à l'intérieur de l'unité de raccordement vapeur** complète, disposé à 90° par rapport à l'entrée de vapeur. La **construction particulière du filtre** provoque une sortie de vapeur régulière et à une vitesse fortement réduite par la **totalité de la surface du filtre** vers le sécheur de vapeur. En cas de besoin, le filetage permet un **nettoyage simple** du filtre.

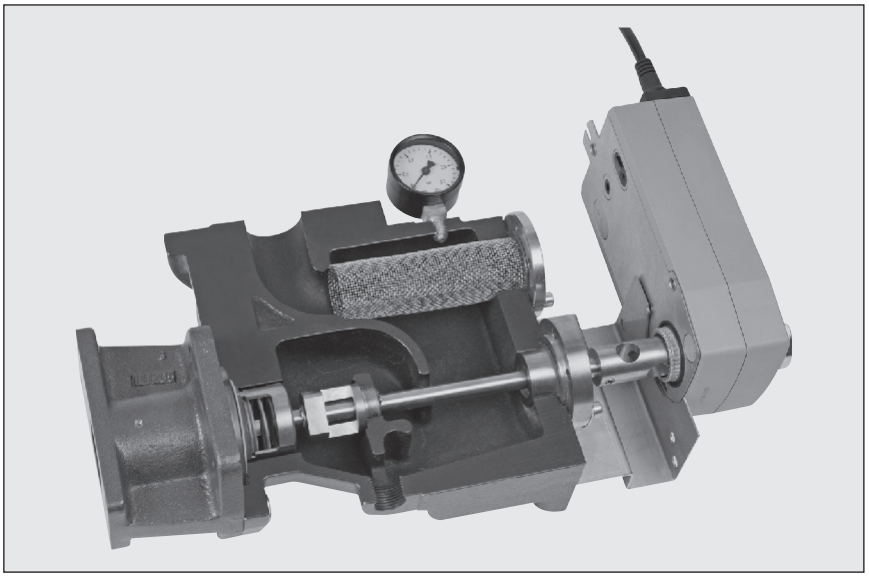
- **Sécheur de vapeur**

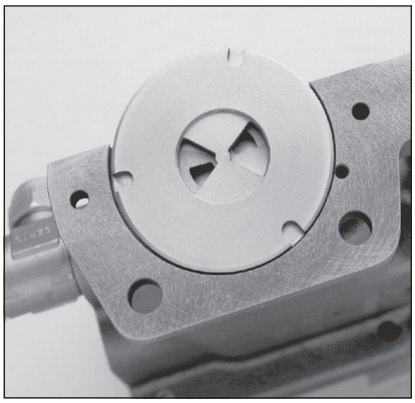
  La vapeur sortant du filtre est **débarrassée de ses gouttelettes** de condensat dans le **sécheur de vapeur**. Les gouttelettes de condensat sécoulent le long des parois du sécheur vers le purgeur de condensat primaire en bas. **La vapeur séchée peut s'écouler vers la vanne à disque céramique.**

- **Purgeur de condensat**

  Les systèmes d'humidification Condair Esco, types DR73 et DL40, utilisent tous deux des **purgeurs de condensât primaire et secondaire**. Le purgeur primaire de condensat **est un flotteur sphérique** qui s'adapte aux variations de pression et de débit et qui évacue en permanence l'eau de condensation issue de l'unité de raccordement de vapeur (au choix, on peut également utiliser un purgeur à cloche).

Le purgeur de condensât secondaire purge le condensât qui se rassemble dans les tubes distributeurs de vapeur. Ce purgeur de condensât **à effet thermique** est **exempt d'entretien**.





- **Vanne à disque céramique**

  La vanne modulante d'humidificateur se compose de deux disques en céramique SiC (carbure de silicium) dont l'un est fixe et l'autre mobile. Cela procure les avantages suivants:
  - **Construction compacte**: la vanne à disque céramique est intégrée à l'unité de raccordement vapeur
  - **Etanchéité**: lorsque la vanne à disque céramique est fermée, aucune vapeur n'arrive à la partie humidificateur. La vanne totalement étanche évite ainsi un dépôt de condensat indésirable ou des dégâts consécutifs à l'arrêt (corrosion, etc.).
  - Du point d´ouverture de la vanne, la caractéristique de la vanne modulante est linéaire sur toute la plage de réglage.
  - **Servomoteurs: un servomoteur standard avec fonction de sécurité pour toutes les tailles de vanne. Pour des humidificateurs à très faible débit, on dispose d'un second servomoteur (sans fonction de sécurité).**

Données techniques:

Plage de pression primaire garniture PN6: 0.2...4.0 bar
(les indications de pression sont généralement en bars de surpression)

Température de service max. admissible: 152 °C

Taux de fuite de la vanne à disque SiC: 0.0001%

Standard	Exécution
GGG 40	Corps de vanne/sécheur de vapeur/bride
SiC	Vanne à disque céramique
1.4301 (AISI 304)	Filtre
GG20 (T90-20/T90-30) 1.4301 (T90-10)	Couvercle de filtre
CuAl10Ni5Fe4	Presse-étoupe
1.4305	Axe de vanne
CuZn (T90-10/T90-20) 1.4305 (T90-30)	Accouplement
1.4401 (AISI 316L)	Ressort de pression
PTFE	Joint plat
CuZn	Palier
CuZn	Raccord de purgeur de condensat primaire
GGG 40	Purgeur de condensat primaire (Purgeur à flotteur sphérique)
EPDM / PTFE-FEP	Joints toriques
CuZn	Manomètre
GGG 40	Adaptateur pour servomoteur (pièces de liaison)
1.4301	Ensemble du système distributeur de vapeur DR73 et DL40
1.4305	Buses à vapeur

3 Choix de l'humidificateur

3.1 L'essentiel en bref

Lors d'un appel d'offres ou d'une commande, il faut tenir compte du fait que le système d'humidification Condair Esco, types DR73 et DL40 se compose des éléments suivants (* = option):

1. Unité de raccordement vapeur
2. Vanne à disque céramique
3. Servomoteur de vanne
4. Distribution de vapeur
5. Jeux de montage pour gaines isolées/appareils isolés*
6. Manomètre*
7. Raccords multi-tubes*

Domaine d'utilisation pour systèmes d'humidification à vapeur Condair Esco, types DR73 et DL40

Pression de vapeur primaire (vapeur saturisé):	0,2...4,0 bars
Température de vapeur primaire:	104...152 °C
Température ambiante max:	50 °C
Humidité ambiante max:	98° h.r.

Texte d'appel d'offres:

Système d'humidification à vapeur Condair Esco
Humidificateur à vapeur pour raccordement à un réseau de vapeur existant. Exécution:

- Unité de raccordement vapeur complète avec brides, vanne modulante à disque céramique parfaitement étanche, filtre, chambre de séparation et purgeur de condensat primaire à flotteur sphérique
- Tube distributeur de vapeur avec buses vapeur pour l'injection régulière de la vapeur séchée dans le flux d'air sur la totalité de la longueur du tuyau et purgeur de condensât secondaire thermique
- Servomoteur électrique pour raccordement à tous les signaux de régulation usuels

Type DR73
Système d'humidification à vapeur. Exécution: unité de raccordement vapeur complète, servomoteur électrique, tube de distribution principal horizontal avec tuyau d'écoulement de condensat et tubes distributeurs de vapeur disposés verticalement, avec buses à vapeur..

Débit de vapeur:	.....	kg/h
Surpression de vapeur primaire:	.....	bar
Humidité entrée/sortie:	.....	g/kg
Volume de débit d'air:	.....	m³/h
Marque	Condair Esco	
Type	.....	
Fournisseur	.....	

Type DL40
Système d'humidification à vapeur. Exécution: unité de raccordement vapeur complète, servomoteur électrique, tube de distribution principal horizontal avec buses vapeur et tuyau d'écoulement de condensat.

Largeur/hauteur de gaine:	.....	mm
Température d'air à l'entrée min.	.....	°C
Parcours d'humidification max.	.....	m

Accessoires en option

- Manomètre sur unité de raccordement vapeur, cadran 0 - 2,5 bars
- Manomètre sur unité de raccordement vapeur, cadran 0 - 6,0 bars
- Jeu de montage pour gaines isolées
- Raccords multi-tubes (seul. type DL40)

Tableau récapitulatif: Composants standards et options

Composants standards	**Unité de raccordement vapeur** pour débit de vapeur max. voir chapitres 3.2 et 3.7	**Esco 5** jusqu'à 127 kg/h		**Esco 10** jusqu'à 250 kg/h		**Esco 20** jusqu'à 500 kg/h		**Esco 30** jusqu'à 1000 kg/h	
	Vanne à disque céramique voir chapitres 3.2 et 3.7	7 grandeurs de vanne 5-1 à 5-7		10 grandeurs de vanne 10-1 à 10-10		4 grandeurs de vanne 20-1 à 20-4		4 grandeurs de vanne 30-1 à 30-4	
	Distribution de vapeur, type voir chapitres 3.4 et 3.7	DR73 pas possible	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40 pas possible
	Servomoteurs de vanne voir chapitre 3.3 Condair CA75		●		●				
	Condair CA150A		●	●	●	●	●	●	
	Condair CA150A-S		●	●	●	●	●	●	
	Condair P10		●	●	●	●	●	●	
Options	**Jeu de montage pour gaine isolé** (voir chapitre 3.5)		●	●	●	●	●	●	
	Manomètre voir chapitre 3.6 pour 0 à 2,5 bars			● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**	
	pour 0 à 6,0 bars			● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**	
	Raccords pour tubage multiple voir chapitre 3.4.2 2 x distributeur de vapeur type 10/. 3 x distributeur de vapeur type 10/.				● ●		● ●		

1) peut être monté par la suite

3.2 Unités de raccordement vapeur et vannes à disque en céramique

- **Unités de raccordement vapeur Esco 10, 20 et 30**
- **Vanne à disque céramique**
  Courbe caractéristique avec 18 tailles de vanne distinctes, selon débit et pression de vapeur.

Exemple:
– Débit de vapeur nécessaire: 100 kg/h
– Pression de vapeur donnée: 1,5 bar

Le point d'intersection des deux lignes se trouve sur l'unité de raccordement vapeur dans la zone du type Esco 10 et entre les tailles de vanne 10/7 et 10/8.
– Esco 10 avec vanne 10/7 apporte 76 kg/h
– Esco 10 avec vanne 10/8 apporte 120 kg/h

Le technicien en climatisation choisira l'une des deux grandeurs de vanne selon les critères suivants:

a) **Esco 10 et vanne 10/7** si l'humidification-confort dans les journées de forte charge peut rester un peu plus basse, au profit d'une meilleure capacité de réglage le restant du temps,

b) **Esco 10 et vanne 10/8** si le besoin d'humidité calculé a été un peu juste ou si l'application technique exige une quantité d'humidification maximale.
Avec le servomoteur de vanne CA150A, on peut limiter le débit de vapeur aux besoins effectifs de l'installation. Sans cette limitation, la puissance de chaudière doit être calculée pour qu'elle corresponde au débit de vapeur maximum de la vanne à disque céramique.

Remarque:
Le programme PC de dimensionnement sélectionne toujours la grandeur de vanne supérieure.

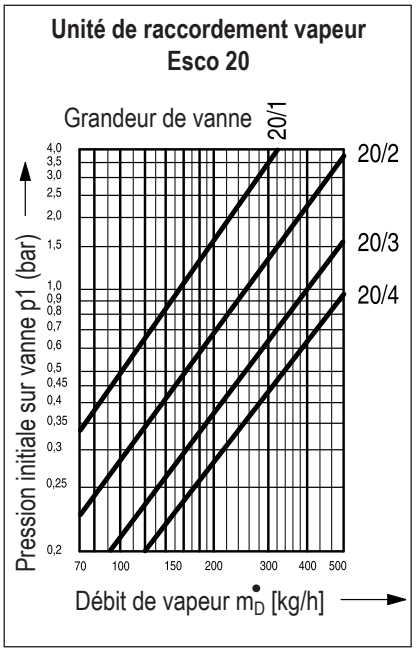


Diagramme de sélection pour le dimensionnement de l'unité de raccordement vapeur **Esco 20** avec grandeur de vanne correspondante.

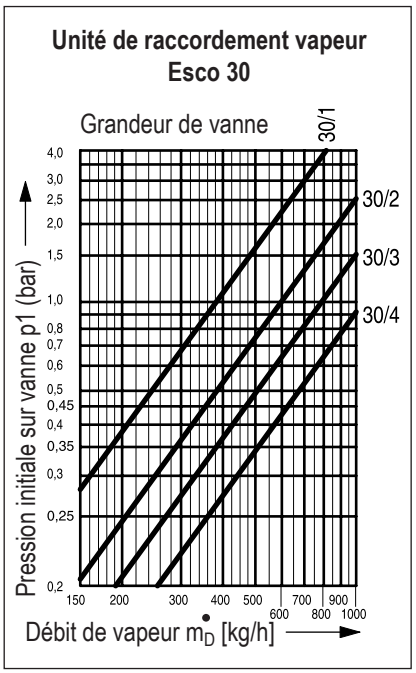


Diagramme de sélection pour le dimensionnement de l'unité de raccordement vapeur **Esco 30** avec grandeur de vanne correspondante.

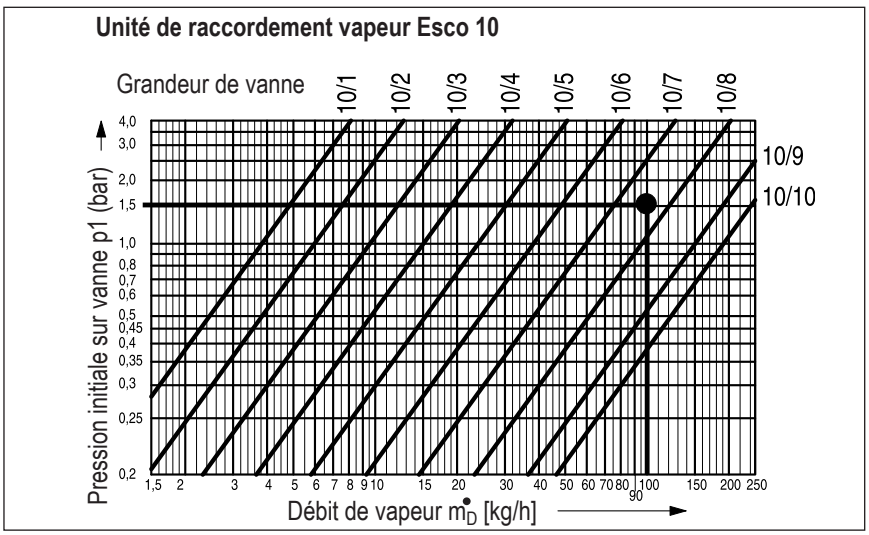


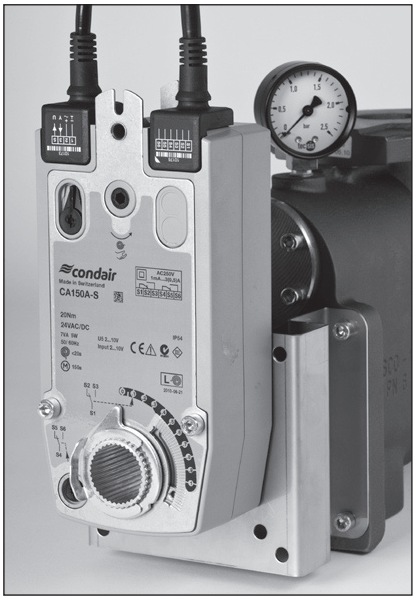
Diagramme de sélection pour le dimensionnement de l'unité de raccordement vapeur **Esco 10** avec grandeur de vanne correspondante.

3.3 Servomoteurs de vanne

Le système d'humidification Condair Esco est livré en standard avec un servomoteur électrique Condair. On monte au choix le servomoteur CA150A ou CA150A-S avec ressort de rappel (fonction de sécurité) ou encore le servomoteur de vanne CA75 sans ressort de rappel (fonction de sécurité). Des pièces de montage spéciales permettent également le montage de servomoteurs d'autres provenances.

ATTENTION/IMPORTANT

Les servomoteurs sans ressort de rappel (de type Condair CA75 ou d'autres provenances) exigent des dispositifs de sécurité supplémentaires prises par le maître d'oeuvre en cas de disparition de la tension de commande (tension de secours, vanne avec position de secours prédéterminée). **Tous les fils de raccordement** de chaque servomoteur électrique doivent être connectés correctement dans la boîte de raccordement, afin d'éviter un mauvais fonctionnement de la vanne modulante.



Servomoteurs électriques Condair CA150A et CA150A-S

Exécution:

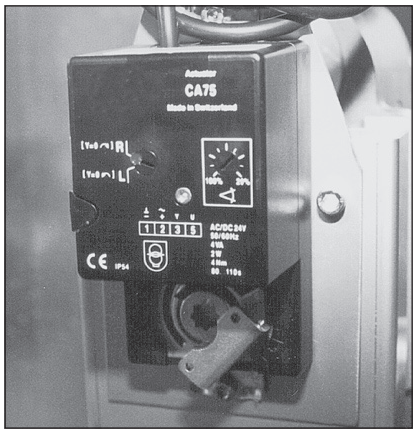
Boîtier d'entraînement: Plaque de fond et de couverture en métal avec boîtier de de matière plastique soudé par ultrason, **fonction de sécurité par ressort de rappel**, convenant au montage direct de toutes les unités de raccordement vapeur Esco. Le type CA-150-S dispose de plus d'un commutateur auxiliaire réglable et d'un autre fixe. Cela permet de signaler des angles de pivotement de 10° ou de 10...90° respectivement.

Le domaine de travail des servomoteurs commence à la valeur de consigne de 2 VDC. La vanne ne s'ouvre qu'à la valeur de consigne de 3 VDC, car, à vanne fermée, les disques se superposent (pour assurer l'étanchéité parfaite).

Données techniques:

	CA150A	CA150A-S
Tension d'alimentation	24 VDC ou 24 VAC / 50/60 Hz / dimensionnement 7 VA	
Fonction de sécurité	par rappel à ressort à l'interruption de la tension d'alimentation	
Signal de commande	Y1: 0-10 VDC	
Résistance d'entrée	Y1: 100 kΩ (0,1 mA)	
Plage de travail	**Y1: 2-10 VDC**	
Tension de mesure U	2-10 VDC (max. 0,5 mA)	
Couple / durée d'actionnement	20 Nm / moteur: 150 s, rappel par ressort: 20 s	
Commutateur auxiliaire sans potentiel	aucun	2 x EPU 1mA...3(0.5)A
Classe et type de protection	III (TBT de sécurité), CE / IP 54 (protégé contre les projections d'eau)	
Indication de position	mécanique	
Température de vapeur max. admissible	152 °C	
Température ambiante	-30 ... +50 °C	
Humidité ambiante	classe D selon DIN 40040	
Poids	2100 g	

Servomoteur électrique Condair type CA75
sans fonction de sécurité



Exécution:

Boîtier d'entraînement en matière synthétique, **sans fonction de sécurité**, avec angle de rotation limité électriquement à 90°, convient **uniquement** au montage direct sur l'unité de raccordement vapeur **Esco 5 et Esco 10.** Idéal pour l'utilisation en réhumidification avec des humidificateurs à faible débit. Comme le servomoteur Condair CA75 n'a **pas de fonction de sécurité, la responsabilité du choix de cet élément incombe au planificateur et à l'installateur**. Les mesures de sécurité nécessaires en cas de panne de courant doivent être prises, p. ex. vanne d'arrêt montée en amont avec ressort de rappel ou groupe électrogène de secours.

Données techniques:

	CA75
Tension d'alimentation	24 VDC ou 24 VAC / 50/60 Hz / dimensionnement 2 VA
Signal de commande	0-10 VDC
Résistance d'entrée	100 kΩ (0,1 mA)
Plage de travail	**2-10 VDC**
Tension de mesure U	2-10 VDC (max. 0,5 mA)
Couple / durée d'actionnement	5 Nm / moteur: 150 s
Commutateur auxiliaire libre de potentiel	aucun
Classe et type de protection	III (TBT de sécurité), CE / IP 54
Indication de position	mécanique
Température de vapeur max. admissible	152 °C
Température ambiante	-30 ... +50 °C
Humidité ambiante	classe D selon DIN 40040
Poids	480 g

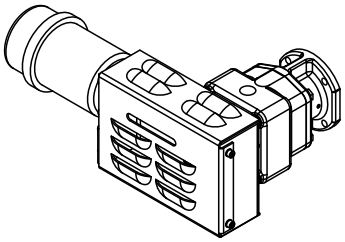
Adaptateurs pour le montage d'autres servomoteurs

Le système d'humidification Condair Esco peut grâce à des adaptateurs convenables et les accessoires correspondants être équipé de servomoteurs d'autres marques usuelles.
Le montage d'autres servomoteurs ne doit cependant se faire qu'après accord avec le fournisseur.

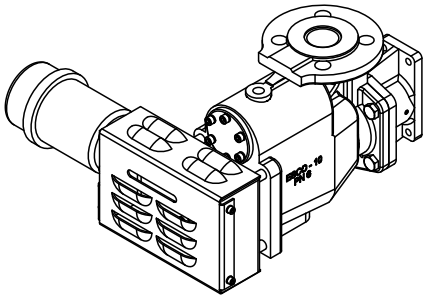
Des adaptateurs sont livrables pour les servomoteurs électriques d'autres provenances suivants:
– Sauter ASF 123 SF 122
– Siemens GCA 161.1E
– Joventa DM 1.1 F-R

Servomoteur pneumatique type P10 pour unités de raccordement vapeur Condair Esco 5, 10, 20, 30

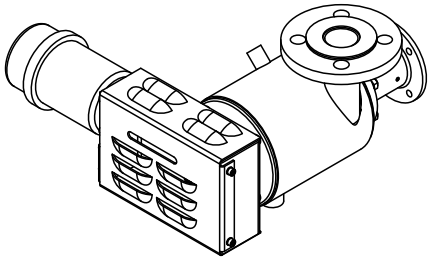
Pour la régulation progressive ou tout ou rien des garnitures de vanne Condair Esco. Les servomoteurs sont pourvus d'une console de montage et livrées complètes avec l'unité de raccordement toute prête à installer. Boîtier en matière synthétique, renforcé par de la fibre de verre, auto-extinguible. Membrane déroulante en silicone. Tige en inox. Orifice taraudé RP 1/8" pour raccordement d'air comprimé.



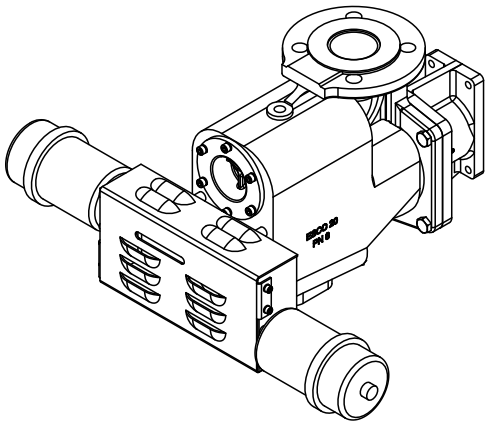
Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 5



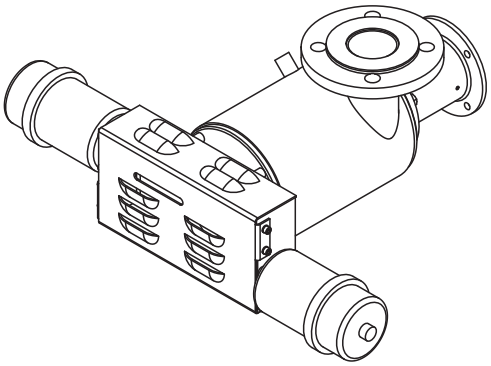
Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 10



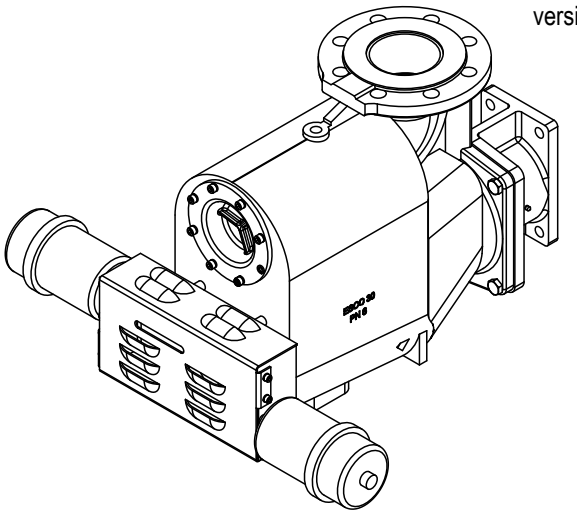
Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 10 version Inox



Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 20



Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 20 version Inox



Servomoteur pneumatique P10 pour Esco 30

Données techniques:

Pression de commande	0...1.2 bar
Pression max.:	1.5 bar
Domaine de pression de commande:	0.3...0.9 bar
Poussée de la tige:	100 N
Course:	63 mm
Durée de marche pour 100% course:	7 s
Consommation d'air pour 100% course:	0.5 l_n
Température ambiante admissible:	-10...70 °C
Type de protection:	IP 20

Accessoire:

Positionneur pneumatique XSP31 pour servomoteur pneumatique P10
Pour la transformation d'un signal de positionnement progressif y en une position définie du servomoteur pneumatique P10

Fonctions du positionneur:

– Amélioration de la précision
– Division du domaine de positionnement, (par exemple, en séquences)
– Amélioration de la vitesse de positionnement

Exécution:

Boîtier en alliage léger comportant deux chambres à membrane, positionneur de pression monté pour le réglage du point "zero". Double levier pour l'adaptation au type de servomoteur et pour l'ajustage de la plage de réglage.
Elément de commande en matière synthétique. Prise de mesure M4 pour la pression de sortie. Orifice taraudé RP 1/8" pour raccordement d'air comprimé. Montage direct sur le servomoteur à l'aide du matériel d'assemblage inclus.

Si le positionneur est commandé avec l'unité de raccordement vapeur comprenant le servomoteur, le montage sur le servomoteur et la pré-ajustage sont faites en usine.

Données techniques:

Pression d'alimentation:	1.3±0.1 bar
Pression max. de commande:	1.4 bar
Plage de réglage:	0.2...1.0 bar
Linéarité:	1%
Température ambiante admissible:	0...70 °C
Type de protection:	IP 54

Matrix Servomoteurs pneumatiques P10 pour l'unités de raccordement vapeur Condair Esco		
Type unité de raccordement	Servomoteur pneumatique P10	Positionneur (optionnel)
Condair Esco 5	1	1
Condair Esco 10	1	1
Condair Esco 10 Inox	1	1
Condair Esco 20	2	1
Condair Esco 20 Inox	2	1
Condair Esco 30	2	1

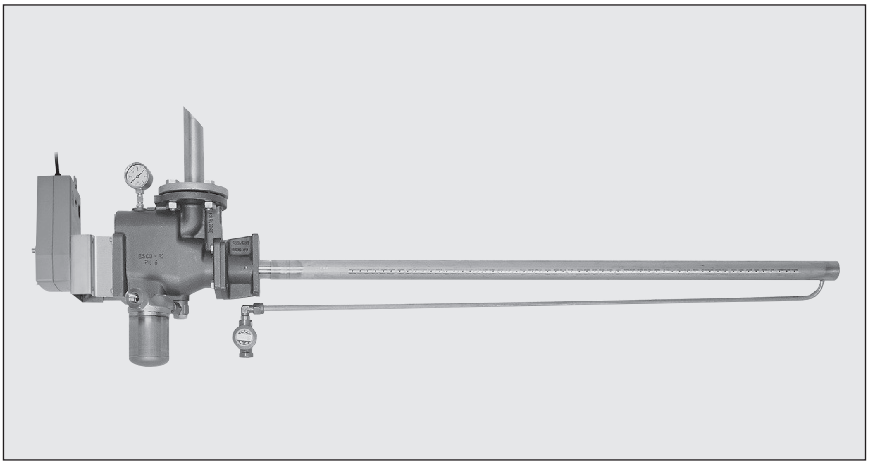
3.4 Distribution de la vapeur

Le système d'humidification Condair Esco met à disposition deux variantes constructives pour la distribution de la vapeur:

– **Type DL40**

Idéal pour des sections de gaine ou d'appareil plates. Le **tube distributeur de vapeur horizontal** à buses intégrées est utilisé surtout dans des **installations avec recyclage d'air, une section de gaine faible ou une partie d'humidification longue**. Possibilité de raccordement aux unités de raccordement vapeur Esco 10 et Esco 20.

Des raccords multi-tubes sont disponibles en option pour une exécution avec deux ou trois tubes distributeurs de vapeur superposés ou juxtaposés.



– **Type DR73**

Idéal pour une forte proportion d'air extérieur et des grandes sections de gaine ou d'appareil. Les tubes distributeurs de vapeur verticaux à buses intégrées garantissent le **parcours d'humidification le plus court possible**; grâce au dimensionnement PC, optimisé pour les données spécifiques à l'installation. Possibilité de raccordement à toutes les unités de raccordement vapeur.

3.4.1 Type DR73

Le système Condair Esco DR73 connaît divers types de montage, qui sont décrits plus précisément ci-après. Chacun de ces modes de montage peut avoir divers nombres de tubes distributeurs de vapeur et diverses unités de raccordement vapeur. La désignation de l'appareil comprend donc plusieurs éléments:

Exemple de type **DR73 - A4.10-5**

Type
pour distribution de vapeur

Type de tube distributeur (montage)
voir chapitre 3.4.1

Nombre de tubes distributeurs de vapeur
voir chapitre 3.4.1

Unité de raccordement vapeur
voir chapitre 3.2

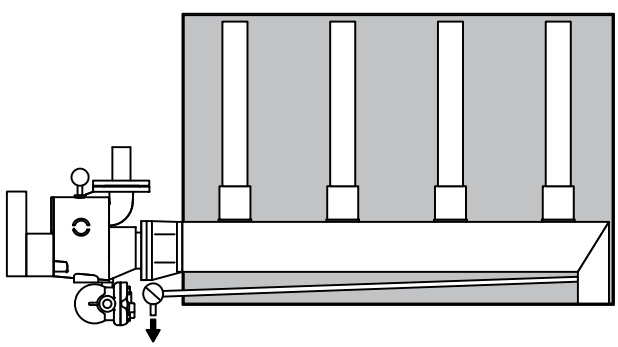
Grandeur de vanne
voir chapitre 3.2

- **Type de tube distributeur (genre de montage)**
  Les types suivants sont à disposition:

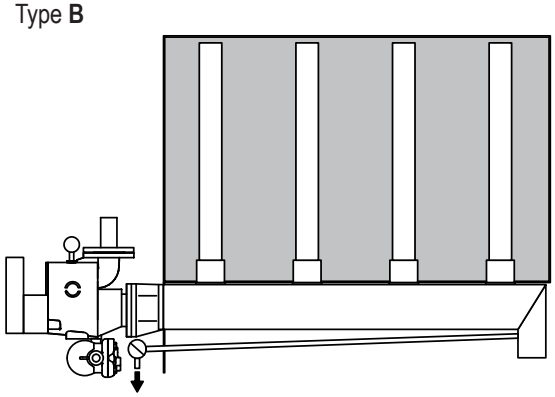
  Type A (type JA)
  pour le montage dans des gaines horizontales ou des caissons **sans** place en dessous
  Type DR73 - A
  Type DR73 - JA* à partir de 488 kg/h
  Type DR73 - J2A* à partir de 2 x 488 kg/h
  (avec 2 unités de raccordement vapeur Esco 30)

  Type B (type JB)
  pour le montage dans des gaines horizontales ou des caissons avec de la place en dessous
  Type DR73 - B
  Type DR73 - JB* à partir de 488 kg/h
  Type DR73 - J2B* à partir de 2 x 488 kg/h
  (avec 2 unités de raccordement vapeur Esco 30)

Type **A**



Type **B**



* croquis d'encombrement des types DR73-J.. sur demande

- **Détermination du nombre de tubes distributeurs de vapeur type A, B, et J**

Remarques sur les diagrammes de sélection qui suivent

Les diagrammes ci-dessous servent à la détermination des tubes distributeurs de vapeur des deux systèmes et sont toujours calculés pour un parcours d'humidification minimum. Une disposition spécifique ou optimisée en coûts, c.-à-d. un dimensionnement en fonction du parcours d'humidification dimensionné en fonction de la construction existante, ne peut être déterminé qu'avec le programme PC de dimensionnement.

distributeurs de vapeur

Tableau 1

Détermination du nombre de tubes distributeurs de vapeur en fonction de la hauteur de gaine **b**, de la vitesse de l'air **w** et du débit de vapeur d'humidification m_D.

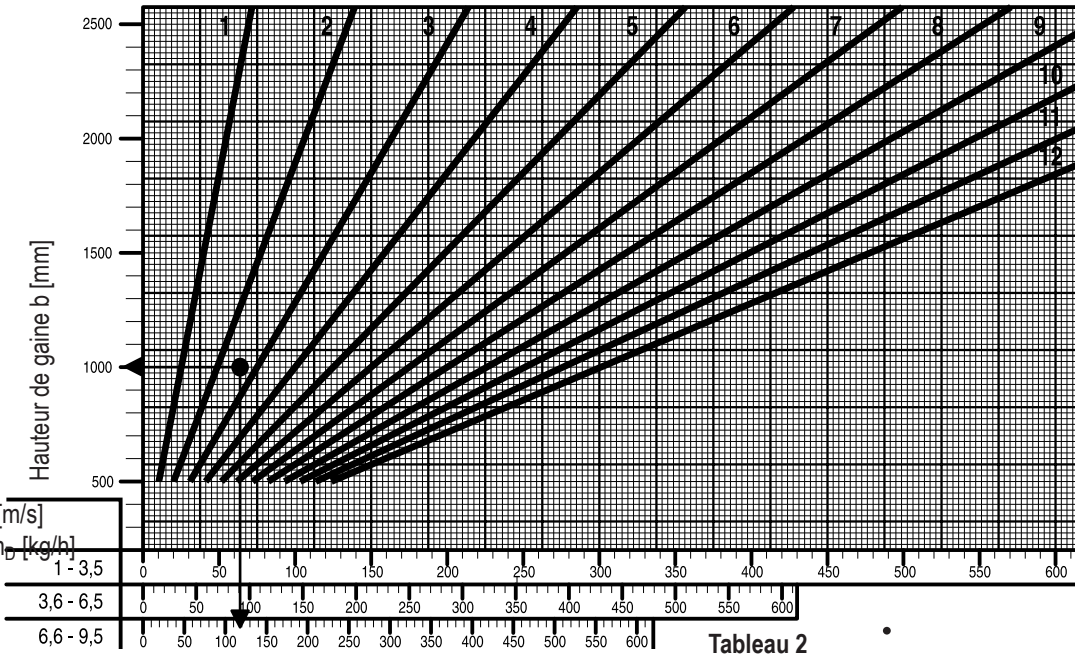


Tableau 2

Détermination du nombre de tubes distributeurs de vapeur en fonction de la vitesse de l'air **w** et de la largeur de gaine **a**.

Vitesse de l'air **w** (m/s)	Nombre de tubes distributeurs de vapeur											
	1 Largeur de gaine **a** (mm)		2 Largeur de gaine **a** (mm)		3 Largeur de gaine **a** (mm)		4 Largeur de gaine **a** (mm)		5 Largeur de gaine **a** (mm)		6 Largeur de gaine **a** (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1 - 1,9	800	1100	900	1550	1000	2000	1100	2450	1200	2900	1300	3350
2 - 2,9	700	1000	800	1450	900	1900	1000	2350	1100	2800	1200	3250
3 - 3,9	600	900	700	1300	800	1700	900	2100	900	2500	1100	2900
4 - 4,9	500	800	600	1200	700	1600	800	2000	800	2400	1000	2800
5 - 7,4	400	700	500	1050	600	1400	700	1750	700	2100	900	2450
7,5 - 9,9	300	600	400	950	500	1300	600	1650	600	2000	800	2350

Vitesse de l'air **w** (m/s)	Nombre de tubes distributeurs de vapeur											
	1 Largeur de gaine **a** (mm)		2 Largeur de gaine **a** (mm)		3 Largeur de gaine **a** (mm)		4 Largeur de gaine **a** (mm)		5 Largeur de gaine **a** (mm)		6 Largeur de gaine **a** (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1 - 1,9	1400	3800	1500	4250	1600	4700	1700	5150	1800	5600	1900	6000
2 - 2,9	1300	3700	1400	4150	1500	4600	1600	5050	1700	5500	1800	5950
3 - 3,9	1200	3300	1300	3700	1400	4100	1500	4500	1600	4900	1700	5300
4 - 4,9	1100	3200	1200	3600	1300	4000	1400	4400	1500	4800	1600	5200
5 - 7,4	1000	2800	1100	3150	1200	3500	1300	3850	1400	4200	1500	4550
7,5 - 9,9	900	2700	1000	3050	1100	3400	1200	3750	1300	4100	1400	4450

* Hauteur de gaine minimal pour type:

Type	hauteur min. en mm
A	600
B	400
JA	800
JB	800

Exemple:

Hauteur de gaine	b	=	1000 mm
Largeur de gaine	a	=	1700 mm
Débit de vapeur	mD	=	120 kg/h
Vitesse de l'air	w	=	7 m/s

du tableau 1 = 3 (3 tubes distributeurs)
du tableau 2 = 4 (4 tubes distributeurs)

Si les deux tableaux ne permettent pas de déterminer le même nombre de tubes distributeurs de vapeur, il faut toujours choisir le chiffre le plus grand.

Résultat: **Type DR73 - ...4.20** ➔ Grandeur de l'unité de raccordement vapeur selon chapitre 3.2

* Remarque: aux types J, le nombre de tubes verticaux doit être divisible par deux.

3.4.2 Système DL40

Le système d'humidification Condair Esco, type DL40, peut comporter un, deux ou trois distributeurs de vapeur. La diffusion s'effectue dans un sens. Les tubes distributeurs de vapeur ont des longueurs standards* (voir table) et peuvent être raccordés aux unités de raccordement vapeur Esco 10 ou Esco 20.

- **Type de tube distributeur**

  Le **choix du type de tube distributeur se fait en fonction de la largeur de gaine**. Il faut ensuite **faire attention à ce qu'un débit de vapeur max. soit attribuée à une longueur déterminée**.

- **Raccords doubles ou triples**

  Si l'**installation** l'exige et si la **place de montage** est suffisante, on a la possibilité d'avoir 2 ou 3 tubes avec des **distributeurs de vapeur superposés ou juxtaposés**. Il existe des **raccords doubles ou triples** correspondant aux unités de raccordement vapeur Esco 10 et Esco 20 avec des entraxes de tubes standards 300 mm, 600 mm et 900 mm.

  Croquis d'encombrement voir chapitre 4.6.2.

Type **DL40-1-10/118-10-3**

Type
pour distrib. de vapeur

Type de tubage
1= 1 tube
2= 2 tubes
3= 3 tubes
voir chapitre 3.4.2

Type de tube distributeur
voir chapitre 3.4.2

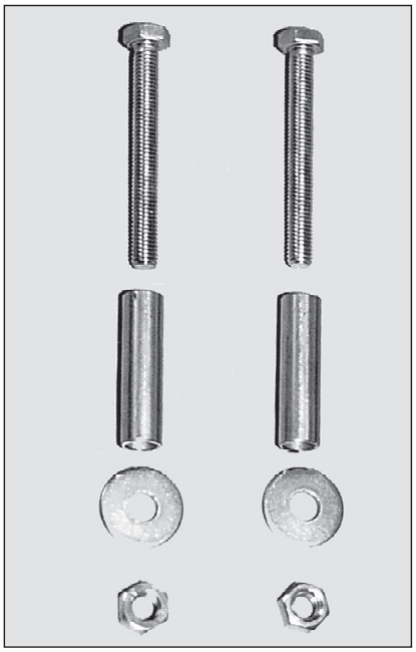
Unité de raccordement vapeur
voir chapitre 3.2

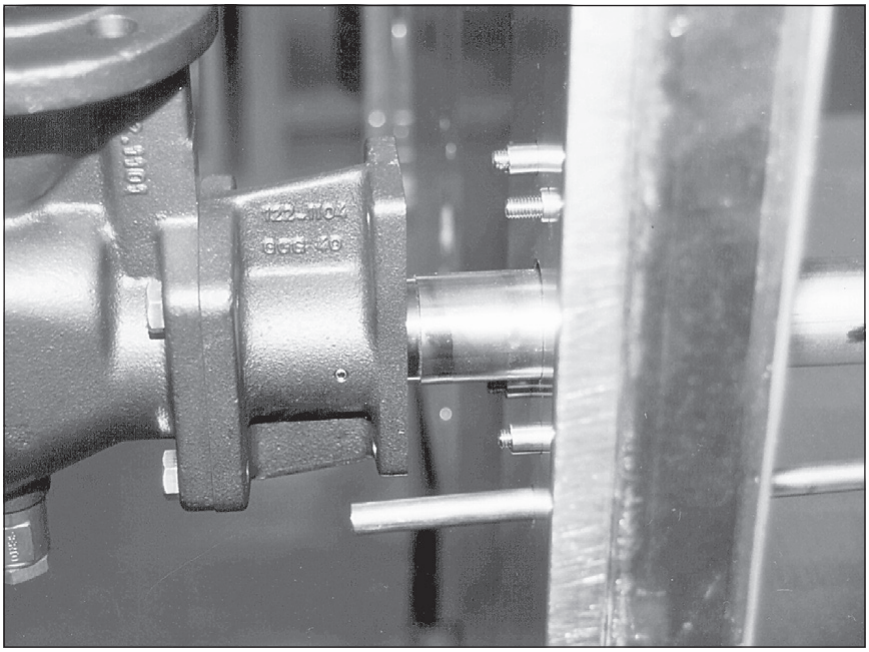
Grandeur de vanne
voir chapitre 3.2

Unité de raccordement [taille]	Type de tube pour série DL40	Largeur de gaine [mm]	Débit de vapeur maximal [kg/h]
10	10/023	250-399	16
	10/038	400-499	27
	10/048	500-599	32
	10/058	600-699	41
	10/068	700-899	50
	10/088	900-1199	62
	10/118	1200-1499	94
	10/148	1500-1799	118
	10/178	1800-2099	142
	10/208	2100-2399	187
	10/238	2400-2699	214
	10/268	2700-2999	241
	10/298	3000-3299	250
	10/328	3000-3599	250
	10/358	3600-3899	250
	10/388	3900-4299	250
20	20/058	600-899	41
	20/088	900-1199	62
	20/118	1200-1499	94
	20/488	1500-1799	118
	20/178	1800-2099	142
	20/208	2100-2399	187
	20/238	2400-2699	214
	20/268	2700-2999	241
	20/298	3000-3299	268
	20/328	3300-3599	295
	20/358	3600-3899	322
	20/388	3900-4299	349

3.5 Jeux de montage pour gaines isolées

Pour des appareils isolés ou des gaines isolées, il existe des entretoises qui peuvent être inssérées dans l'isolation pour fixer l'unité de raccordement à la gaine.
Ces entretoises de tube sont disponibles aux longueurs de 45 ou 75 mm et peuvent êtres coupés par le maître d'œuvre selon l'épaisseur de l'isolation correspondante.
Vous trouvez des instructions détaillées dans le dépliant "Condair Esco Indications de montage".



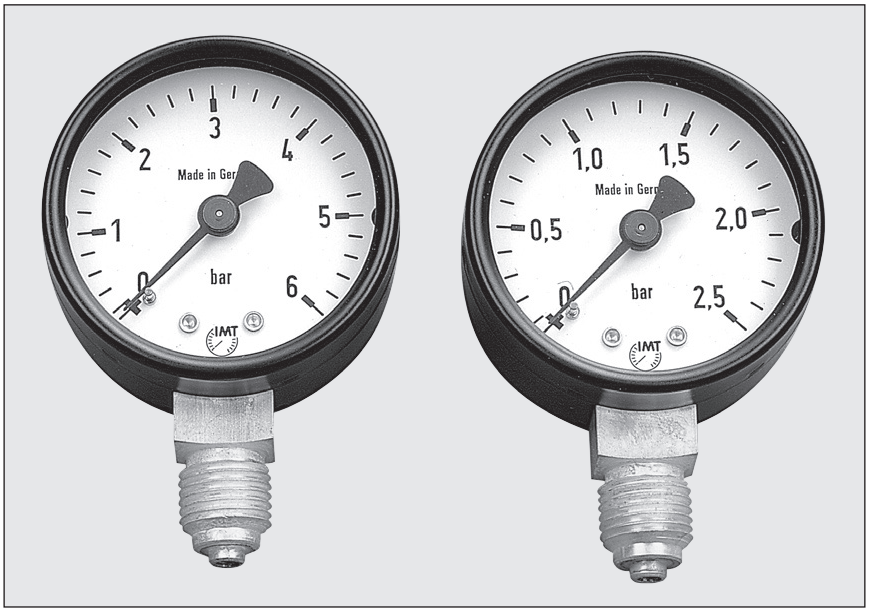


3.6 Manomètre

Toutes les unités de raccordement vapeur Esco 10-30 peuvent être munies **en option d'un manomètre**. Ceci permet le **contrôle de la pression initiale** de la vanne pendant l'exploitation.
Le choix correct du manomètre dépend de la plage de pression à mesurer:

- **Plage de mesure 0 - 2,5 bars** pour une pression de vanne de 0,2 - 1,5 bar
- **Plage de mesure 0 - 6,0 bars** pour une pression de vanne de 1,5 - 4,0 bars

Voir le tableau dans le chapitre 3.1 pour le montage ultérieur des divers composants.



3.7 Condair Esco Inox

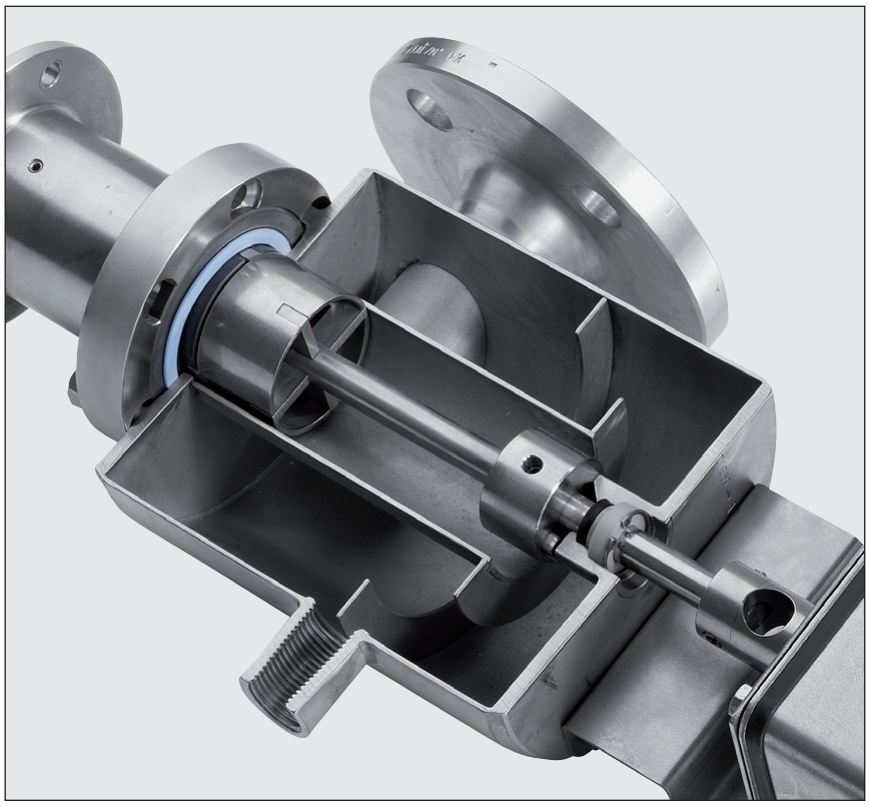
Humidificateur Condair Esco DL40 et DR73 en tout Inox

L'unité de raccordement pour vapeur disponible

L'unité de raccordement pour vapeur sous pression en inox se compose d'une chambre de détente largement dimensionnée dans laquelle le séparateur a été incorporé. La vapeur est amenée à la vanne de façon périodique. Le condensat produit lors du démarrage de l'installation est ainsi éliminé par le séparateur et amené au purgeur primaire à flotteur sphérique. On a donc l'assurance que la vanne n'est traversée que par de la vapeur sèche. La rigidité de l'ensemble est assurée par une construction monobloc avec raccordement à bride.
La transmission par rotation peut être montée au choix suivant les deux variantes existantes: électrique ou pneumatique.
Les unités de raccordements peuvent être livrées complètes prêtes au montage.

- Débit vapeur max. 500 kg/h avec
- Pression avant la vanne max. 4 bars

Les courbes des vannes céramique rotatives intégrées sont relatives au diagramme de sélection des unités de raccordement Esco 10 et Esco 20 (voir diagramme de sélection Esco 10 ou Esco 20 au chapitre 3.2).

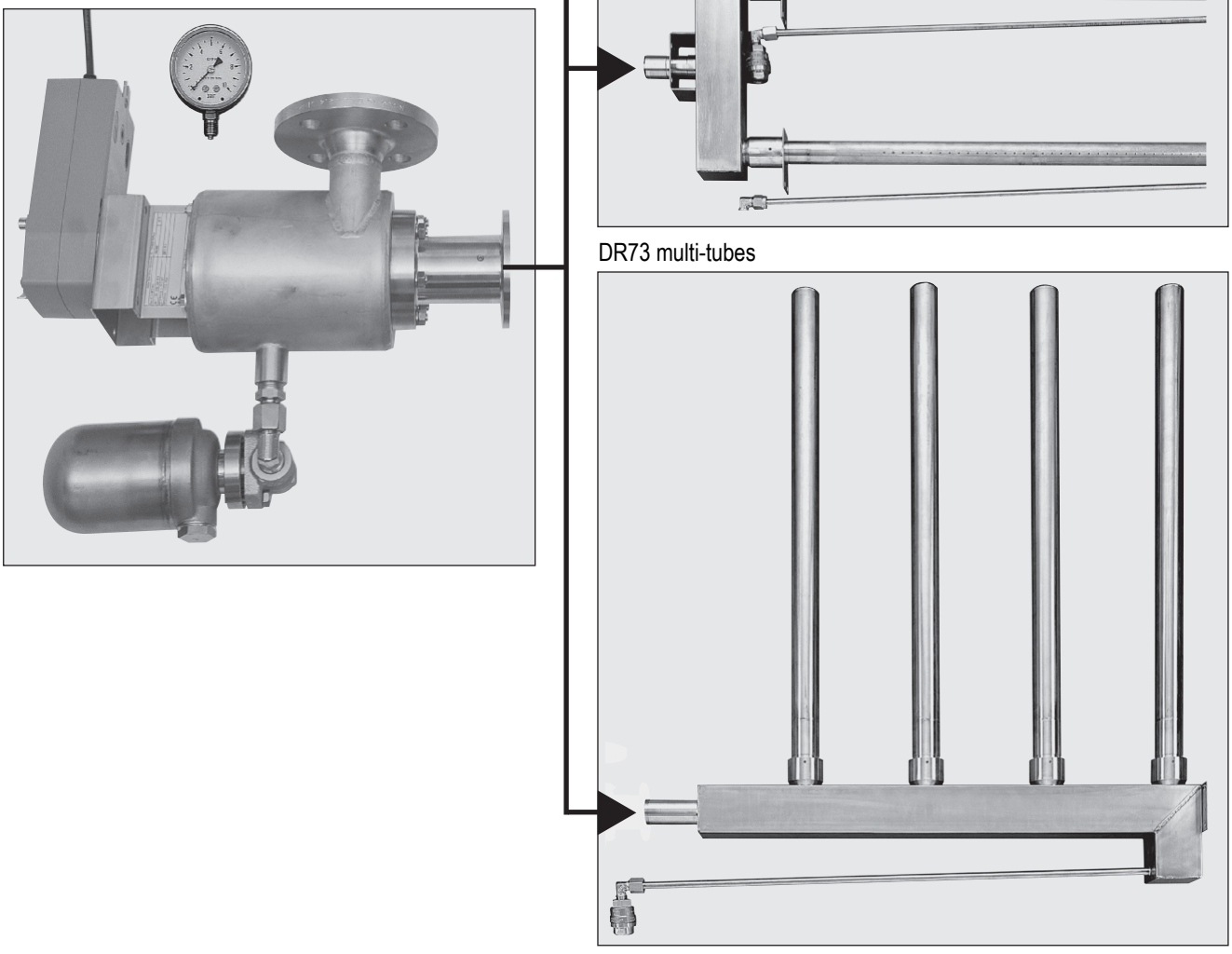


Les systèmes de rampes vapeur

Les unités de raccordement vapeur inox ont été conçues pour des montages sur :

- La série DL40: tubes de distribution simple 10/023…10/388 (voir chapitre 4.3.2), raccordements doubles et triples suivants (voir chapitre 4.6.2)
- La série DR73: série de tubes (voir chapitre 3.4.2)

Dans le contenu de la livraison des systèmes de rampes vapeur sont inclus les purgeurs secondaires en inox.



Purgeur primaire

Standard: purgeur de condensat à flotteur sphérique et avec raccord fileté inox 0...4.0 bars ou purgeur à flotteur à cloche avec raccord fileté inox 0…1.5 bar ou 1.5…4 bars

Optionnel: Pour un débit vapeur mD inférieur à 100 kg/h, on pourra utiliser si l'on veut un purgeur thermostatique secondaire.

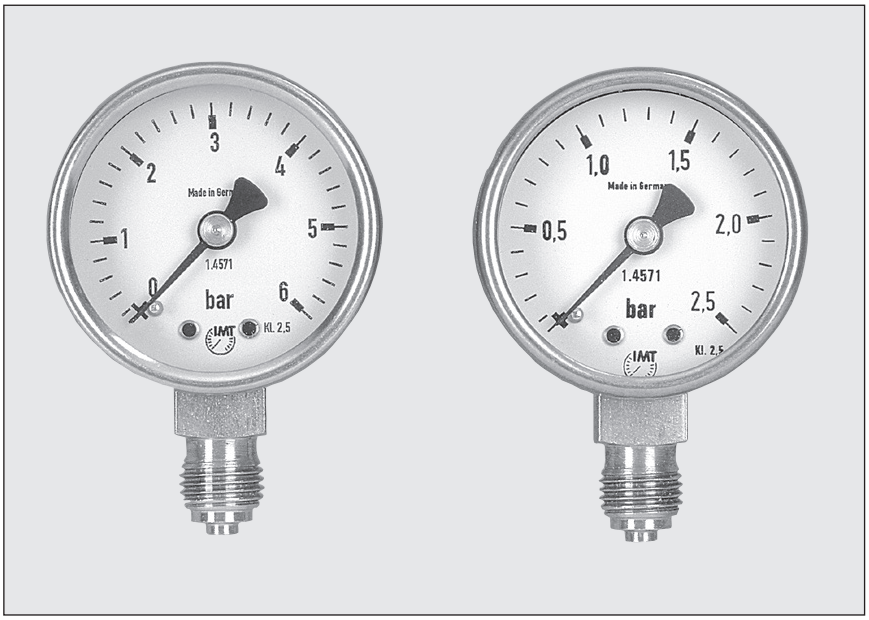
Tableau de vue d'ensemble Condair Esco Inox
Composants standard et options Esco 10 et Esco 20

		Esco 10 jusqu'à 250 kg/h Inox		Esco 20 jusqu'à 500 kg/h Inox	
Composants standard	**Unité de raccordement** Pour débit max. de vapeur voir chapitre 3.2				
	Vanne céramique rotative de régulation voir chapitre 3.2	10 Tailles de vannes 10-1 à 10-10		4 Tailles de vannes 20-1 à 20-4	
	Série de rampes voir chapitre 3.4	DR73	DL40	DR73	DL40
	Transmission vanne de régulation voir chapitre 3.3 Condair CA75		●		
	Condair CA150A	●	●	●	●
	Condair CA150A-S	●	●	●	●
	Condair P10	●	●	●	●
Options	**Kit de montage pour rampe sur gaine isolée** voir chapitre 3.5	●	●	●	●
	Manomètre cadran de 0 à 2.5 2,5 bars	● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**
	cadran de 0 à 6 bars	● **1)**	● **1)**	● **1)**	● **1)**
	Pièce de raccordement pour nombre de tubes multiple voir chapitres 3.4.2 et 4.6.2 2 x rampe Typ 10/. 3 x rampe Typ 10/.		 ● ●		 ● ●

1) Pouvant être équipé par la suite

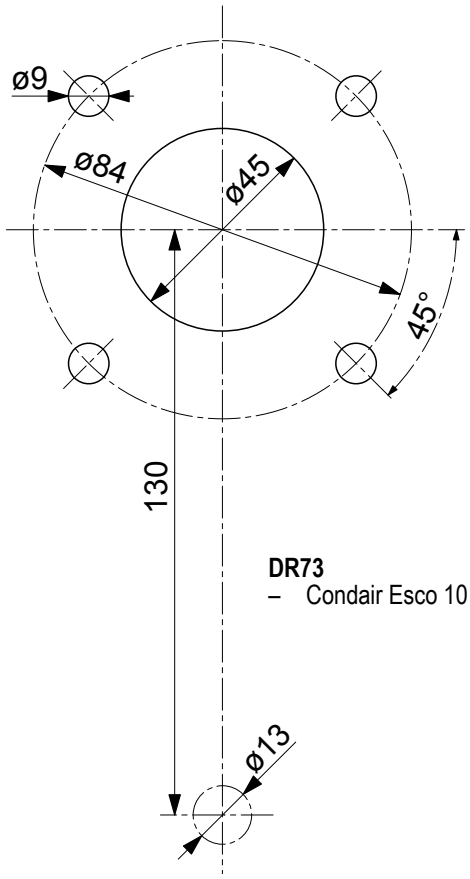
Le manomètre industriel robuste à tube avec ressort et afficheur.

– 0...2.5 bars
– 0...6.0 bars

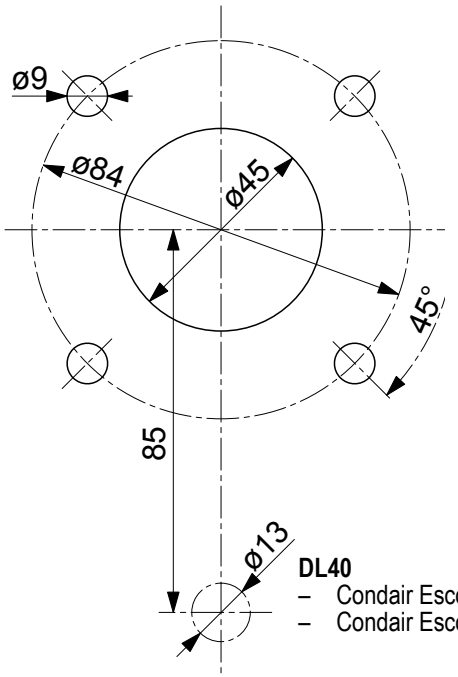


Spécification des matériaux de composants en inox

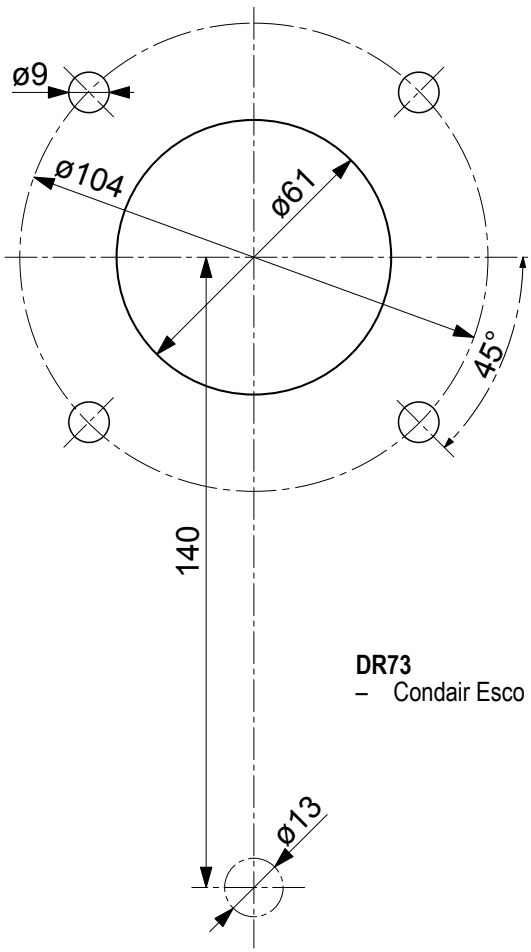
DIN-W-No.:	Désignation:
1.4301/1.4305	Unité de raccordement (construction en acier soudé)
1.4301	Bride de raccordement pour l'alimentation
1.4301	Bride de raccordement pour la rampe
SiC	Vanne rotative en céramique
1.4301	Entraînement
1.4401	Ressort
1.4305	Arbre de transmission
PEEK, (sans PTFE-, silicone ni halogène)	Palier
EPDM/PTFE	Joint torique
PTFE	Joint plat
1.4301	Ecrou 6 pans
1.4305	Tige à tête cylindrique
1.4301	Purgeur primaire avec flotteur à cloche
1.4571	Filetage conduisant au purgeur à flotteur sphérique
1.4305	Purgeur thermostatique primaire et purgeur secondaire
1.4305	Filetage conduisant au purgeur secondaire
1.4571	Manomètre
1.4301	Système de rampes DR73 et DL40



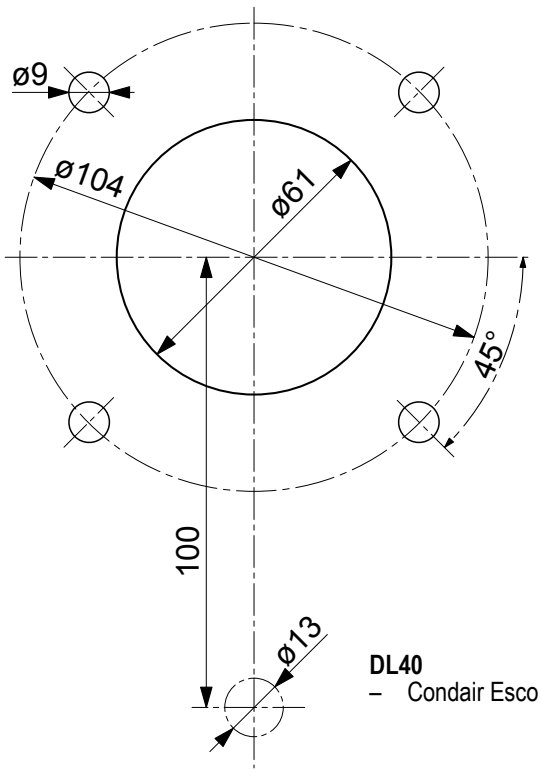
DR73
– Condair Esco 10 Inox



DL40
– Condair Esco 5
– Condair Esco 10 Inox

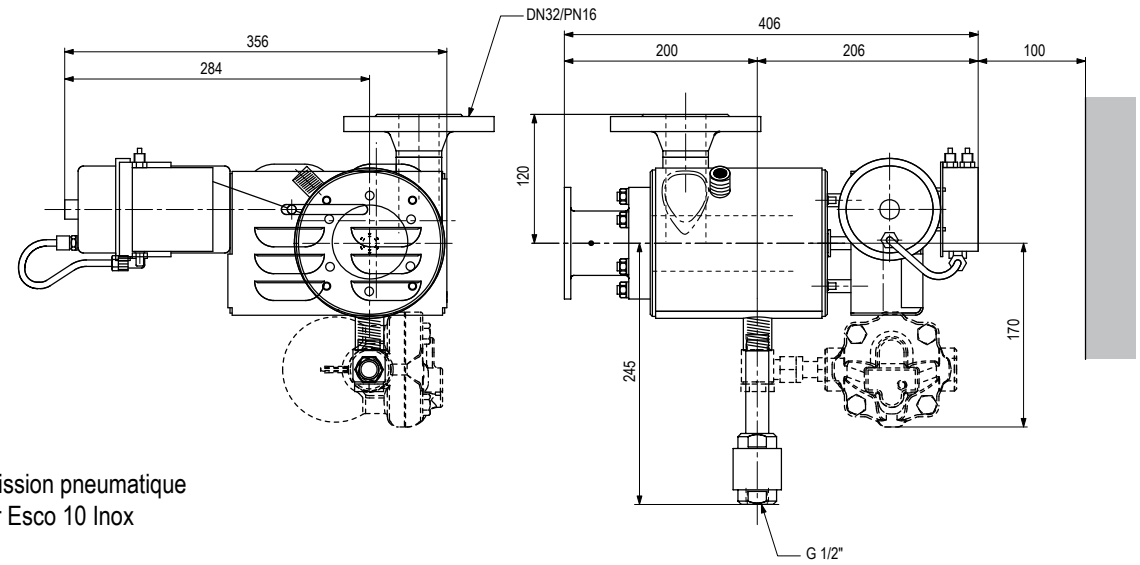


DR73
– Condair Esco 20 Inox

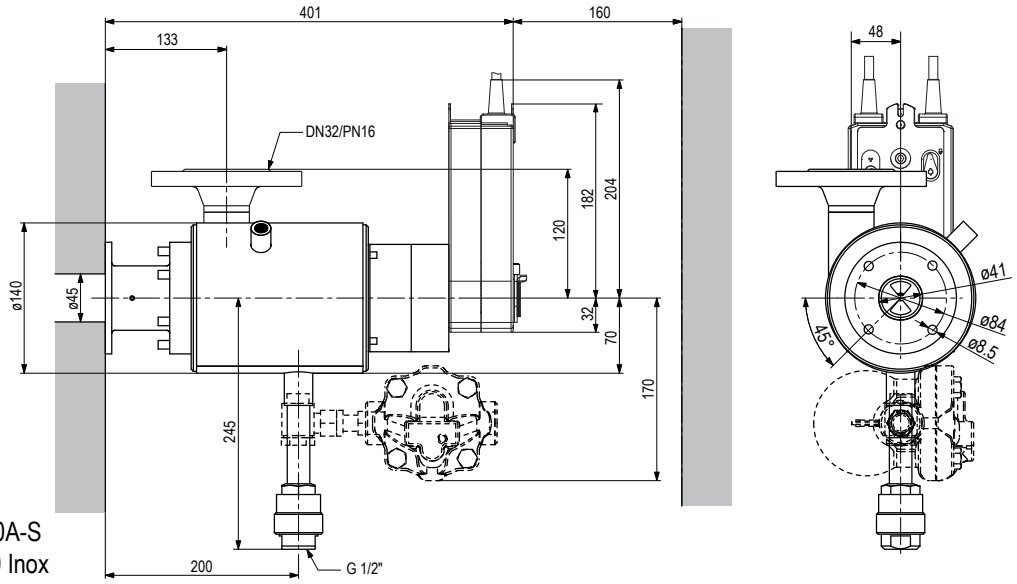


DL40
– Condair Esco 20 Inox

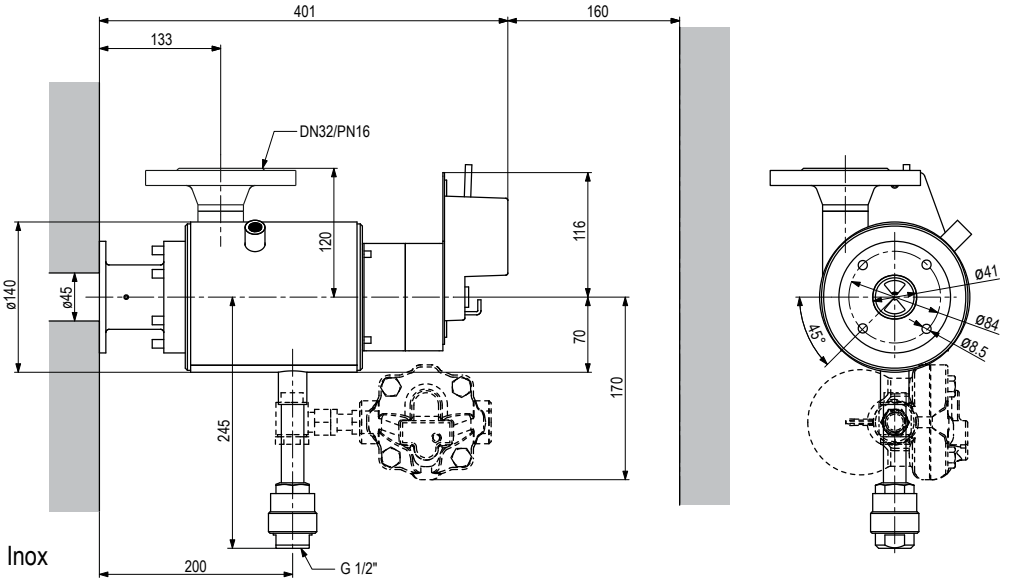
Croquis d'encombrement



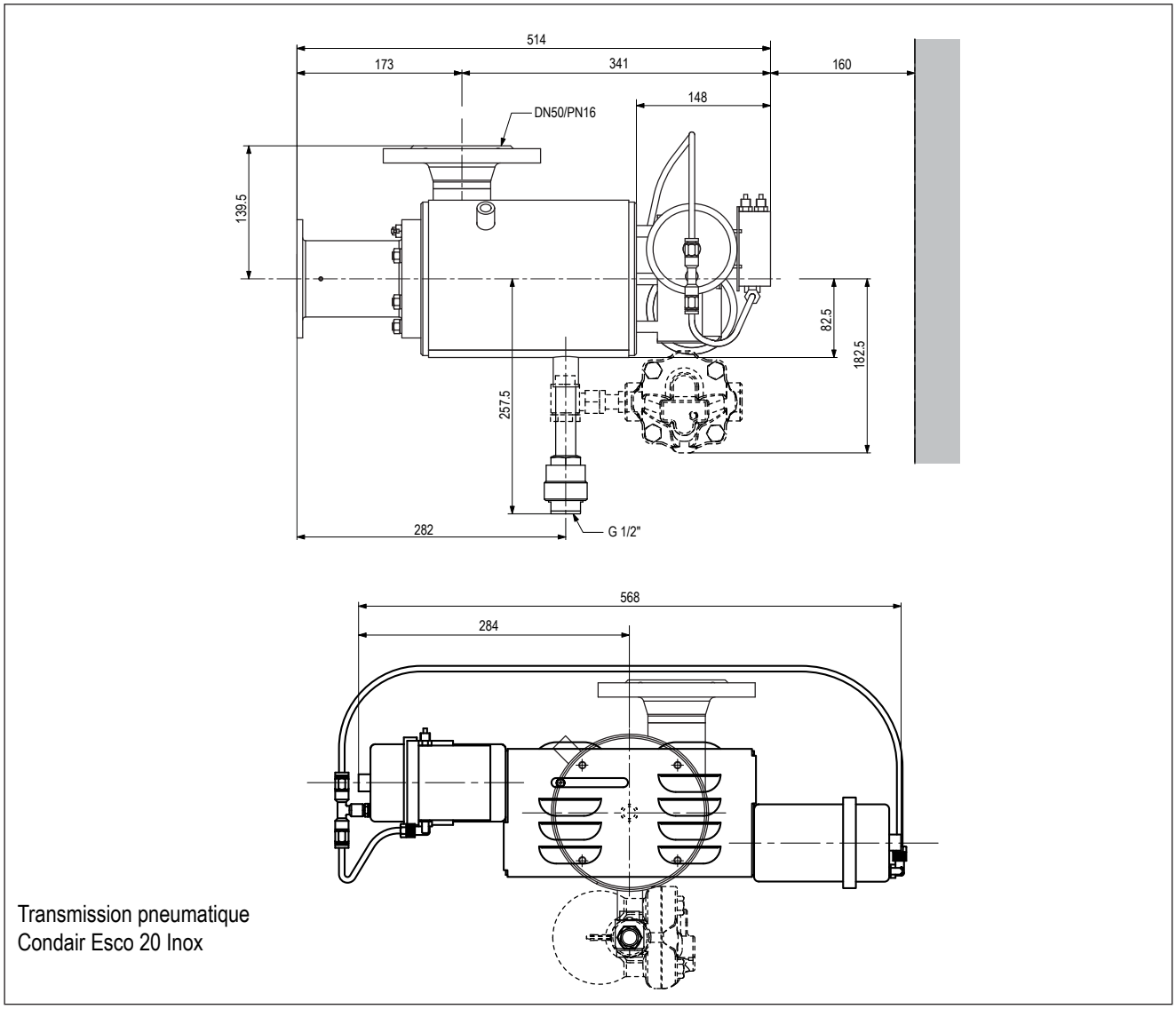
Transmission pneumatique
Condair Esco 10 Inox



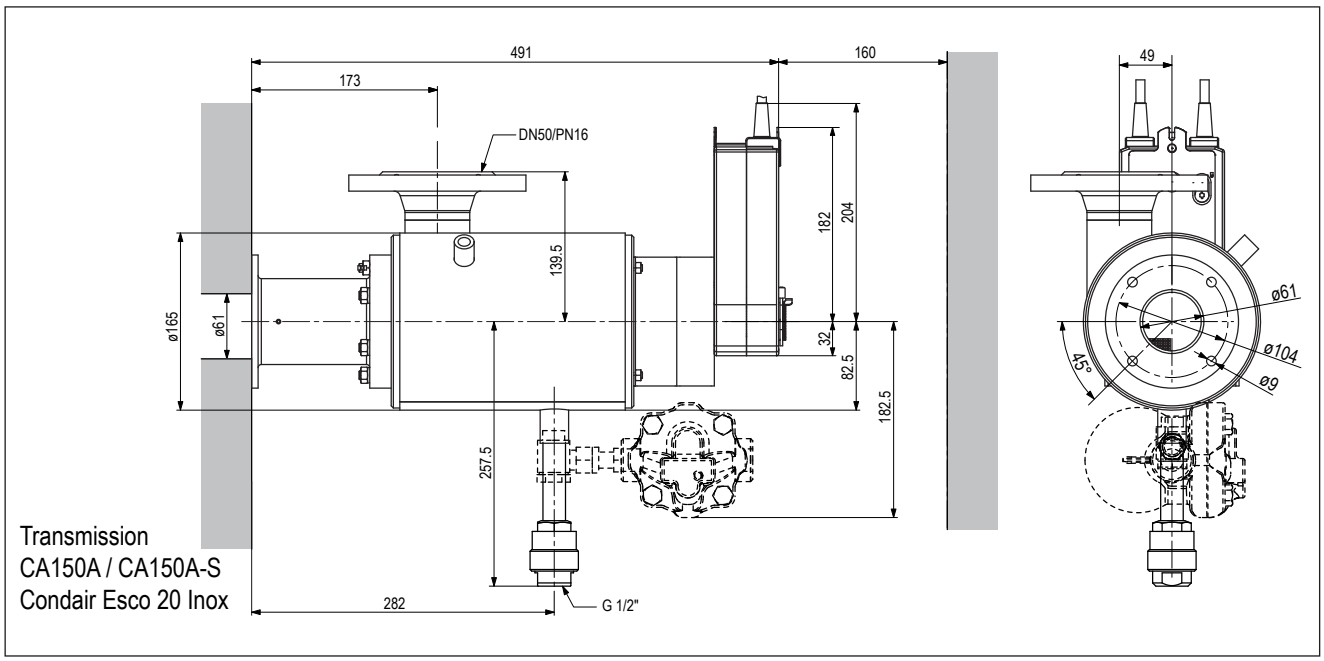
Transmission
CA150A / CA150A-S
Condair Esco 10 Inox



Transmission
CA75
Condair Esco 10 Inox



Transmission pneumatique
Condair Esco 20 Inox



Transmission
CA150A / CA150A-S
Condair Esco 20 Inox

4 Indications pour le planificateur et l'installateur de ventilation

4.1 L'utilisation de la vapeur pour l'humidification de l'air

L'utilisation de vapeur provenant d'une installation à chaudière existante pour l'humidification de l'air représente une consommation d'énergie et de vapeur effective, alors que pour le chauffage par vapeur, on utilise uniquement l'énergie calorifique de la vapeur mais le condensat reste. Si on prélève de la vapeur dans un réseau existant, on crée souvent, dans la chaufferie, des conditions d'exploitation fort différentes de la situation habituelle. Quelques faits pratiques sont donnés ci-dessous.

– **Préparation d'eau sanitaire**

  La **capacité** de préparation d'eau sanitaire **doit être adaptée** au futur prélèvement de vapeur. De plus, une **maintenance régulière** est nécessaire pour un fonctionnement impeccable. Les **additifs** à l'eau **ne doivent pas dépasser** les valeurs pour une concentration admissible dans l'air ambiant - voir pour cela les prescriptions locales ! Il faut **également penser** à un éventuel **dégagement d'odeurs** par des additifs dans l'eau ou par contamination de la vapeur

– **Pompe d'eau sanitaire**

  Le **débit de pompe doit être adapté** au supplément réclamé par la production de vapeur.

– **Production de vapeur**

  On peut utiliser **toutes les chaudières à vapeur** qui permettent un prélèvement de vapeur sans problème à partir d'un **volume de vapeur** suffisant. Des chauffe-eau instantanés et autres générateurs de vapeur rapides ne sont en principe pas adaptés.

– **Purge de chaudière**

  Le **prélèvement continu** de vapeur pour l'humidification **augmente** la concentration des résidus dans l'eau. Une **purge périodique et suffisante** est donc **indispensable**. C'est ainsi seulement qu'on peut éviter des odeurs dans la vapeur.

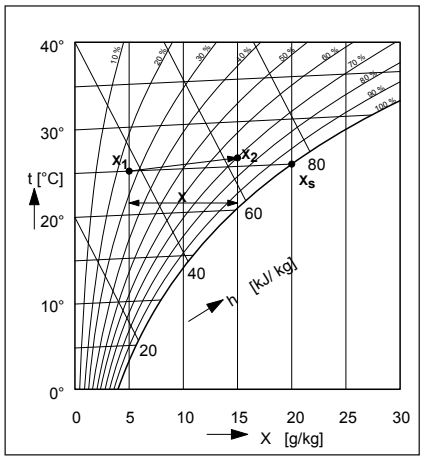
– **Echauffement de l'air ambiant par la vapeur**

  L'air ambiant des locaux est-il réchauffé par une humidification à la vapeur? Le but de l'humidification est d'**augmenter la teneur en vapeur d'eau** de l'air. L'enthalpie de la vapeur d'eau contenue dans l'air est d'env. 2550 kJ/kg. et celle de la vapeur d'eau ajoutée à l'air est en règle générale proche de 2675 kJ/kg. Cela provoque donc un **faible réchauffement** de la température de l'air, d'env. 0,1 °C pour une augmentation de poids d'eau de 1 g/kg d'air. Une **augmentation supplémentaire** de température ne se produit donc que par apport de chaleur par convexion.

– **La vapeur destinée à l'humidification doit-elle être très "sèche" ?**

  La **tâche** d'un humidificateur à vapeur est de **distribuer dans l'air** ambiant une vapeur d'eau provenant d'un réseau de vapeur existant aussi "**sèche**" que possible, c.-à-d. **sans aucun condensa**t. Cela pour éviter efficacement la corrosion, la prolifération d'algues et de bactéries ainsi que le développement d'odeurs dans les gaines (voir chapitre 4.4).

4.2 Indications de montage



Un peu de théorie

La capacité d'absorption de l'air en vapeur d'eau est déterminée par l'état de l'air et peut être déterminé comme la différence entre l'état saturé x_S et la teneur en vapeur d'eau x_1 avant l'humidification sur le diagramme h,x. **En technique climatique, on va toujours s'en tenir à l'état de l'air x_2 après humidification, avec un certain écart de sécurité par rapport à l'état saturé (x_S = 100% humidité relative), pour ne pas risquer par la force des choses une condensation dans les gaines. Ce danger est encore aggravé par les points suivants:**

- Les variations de température de l'air d'admission avant humidification; en effet, l'état de saturation x_S baisse avec la température et peut se trouver sous la valeur x_S calculée (débit d'humidification rapporté à la puissance), où $\Delta x = x_2 - x_1$.
- Le régulation d'humidité ne s'adapte pas de manière stable en mode de charge partielle pendant le temps de transition.
- Des **facteurs de ralentissement** (p. ex. air sale) **peuvent fortement réduire la quantité d'air utilisée**.
- **Si les gaines passent à travers des locaux froids**, ce n'est pas la valeur x_S à température de l'air, mais **celle de la paroi intérieure de gaine**, où le point de rosée sera peut-être dépassé, qui est **déterminant.**

Ces quelques relations physiques indiquent clairement pourquoi il peut y avoir de la condensation dans les gaines. Le **flux d'air** va toujours absorber l'humidité qui lui est apportée sous forme de vapeur d'eau, **mais jamais au-delà de la limite de saturation**.

4.3 Utilisation des diagrammes de parcours d'humidification

Pour l'utilisation du système d'humidification Condair Esco, les diagrammes suivants doivent être **scrupuleusement observés** et les distances jusqu'aux obstacles respectés. C'est alors seulement qu'on peut **garantir** que la vapeur est absorbée par l'air et qu'il ne **se formera aucun condensat** dans une partie quelconque de l'installation.
La détermination **exacte** du **parcours d'humidification garanti** pour le système de distribution de vapeur DR73 n'est toutefois possible qu'avec le **programme PC de dimensionnement**.

4.3.1 Type DR73

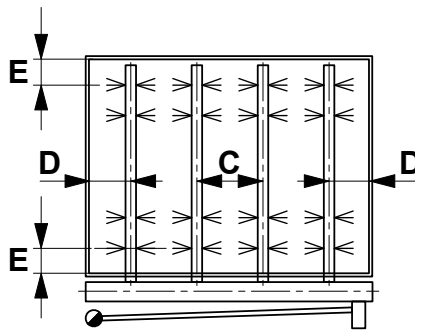
On atteint une très importante absorption de vapeur avec les tubes distributeurs de vapeur de la série DR73 par **l'injection en forme de cône** donné par les buses, sous un angle de **90° par rapport au flux d'air. La vapeur se mélange ainsi à l'air sur une distance relativement courte**, ce qui donne des parcours d'humidification réduits jusqu'à un obstacle ou au point de mesure.

L'illustration 1 permet de voir que pour le tube distributeur de vapeur DR73, la **disposition et la répartition des orifices de sortie de vapeur correspondent à celles d'un humidificateur d'air à buses**, qui présente une distance entre buses nettement **plus petite** par rapport à la plupart des humidificateurs à vapeur, ce qui donne un débit de vapeur par mètre de tube distributeur nettement plus faible.

Pour la détermination des parcours d'humidification **B_N, B_F ou B_S jusqu'au prochain obstacle ainsi que B_M jusqu'au point de mesure (selon illustrations 2-5) et la "Terminologie du parcours d'humidification", il faut en plus des éléments cités tenir compte des points suivants:**

- vitesse de l'air w
- humidité à l'entrée x1
- augmentation de l'humidité Δx
- température de l'air t avant humidification
- genre d'obstacle en aval ou point de mesure

Distances de tube distributeur et de buses vapeur max. et débit de vapeur max. en kg/h paramètre de tube distributeur de vapeur



W [m/s]	C max [mm]	D [mm]	E [mm]	m_D max. [kg/h · lfm]
1	450	400	150	30
2	425	350	150	35
3	400	300	150	40
4	390	270	150	45
5	385	200	150	50

W = vitesse de l'air
D, E = distance jusqu'à la paroi
C max. = distance max. entre tubes distributeurs
m_D max. = débit de vapeur max. en kg/h par mètre de tube distributeur de vapeur

Figure 1

Dans le **diagramme de parcours d'humidification 1**, on donne des **valeurs indicatives, déterminées empiriquement** par des mesures en laboratoire, pour les parcours d'humidification B_N, B_F ou B_S par rapport aux obstacles disposés en aval, en fonction des grandeurs indiquées. La température t avant le tube distributeur de vapeur ne doit pas être inférieure à la valeur t_{min} indiquée, sinon il y aura avec des augmentations d'humidité de l'air correspondantes une sursaturation de l'air (N) ou un mouillage des filtres (F, S).

Le **débit massique de vapeur max.** est l'élément le plus important pour l'indication du parcours d'humidification et la disposition de tube distributeur figurant en page 26.

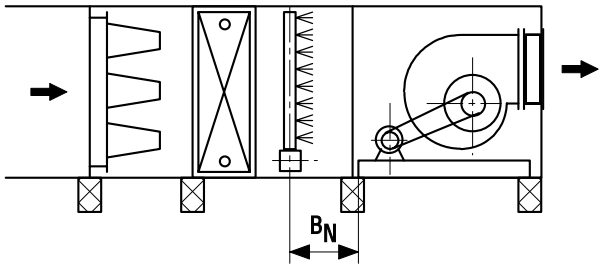


Figure 2 Montage côté aspiration du ventilateur
Obstacles en aval: ventilateur

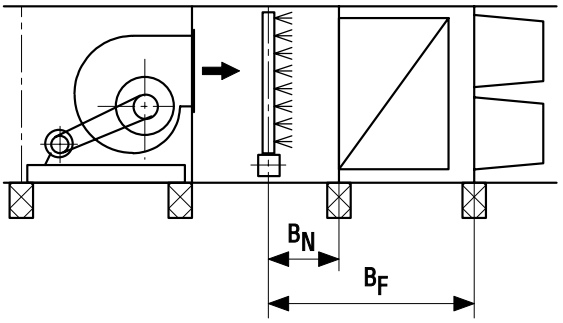
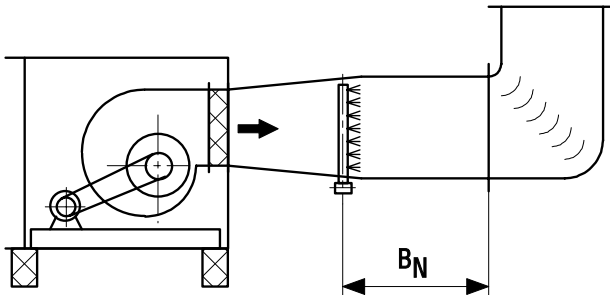


Figure 3 Montage côté refoulement du ventilateur
Obstacles en aval: Silencieux, filtre fin

Figure 4 Montage côté refoulement du ventilateur dans



la gaine
Obstacles en aval: coude

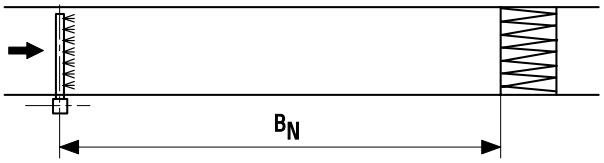
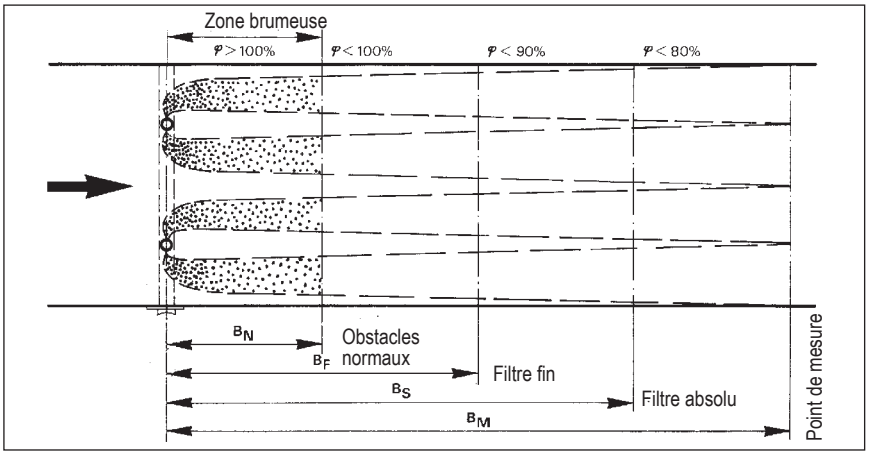


Figure 5 Montage dans la gaine
Obstacles en aval: filtre absolu

Terminologie du parcours d'humidification

Exemple fonctionnement en air neuf:
Vitesse de l'air
w = 3 m/s
Température de l'air avant humidification
t = 13 °C
Augmentation d'humidité
Δx = 6 g/kg
Obstacle suivant: filtre fin F

Résultat:
parcours d'humidification
(du diagramme): $B_F \cong 2{,}3$ m



Diagrammes de parcours d'humidification 1

Diagramme pour la détermination de la distance avec un obstacle placé en aval **en cas d'air neuf, x_1 = 1 g/kg**

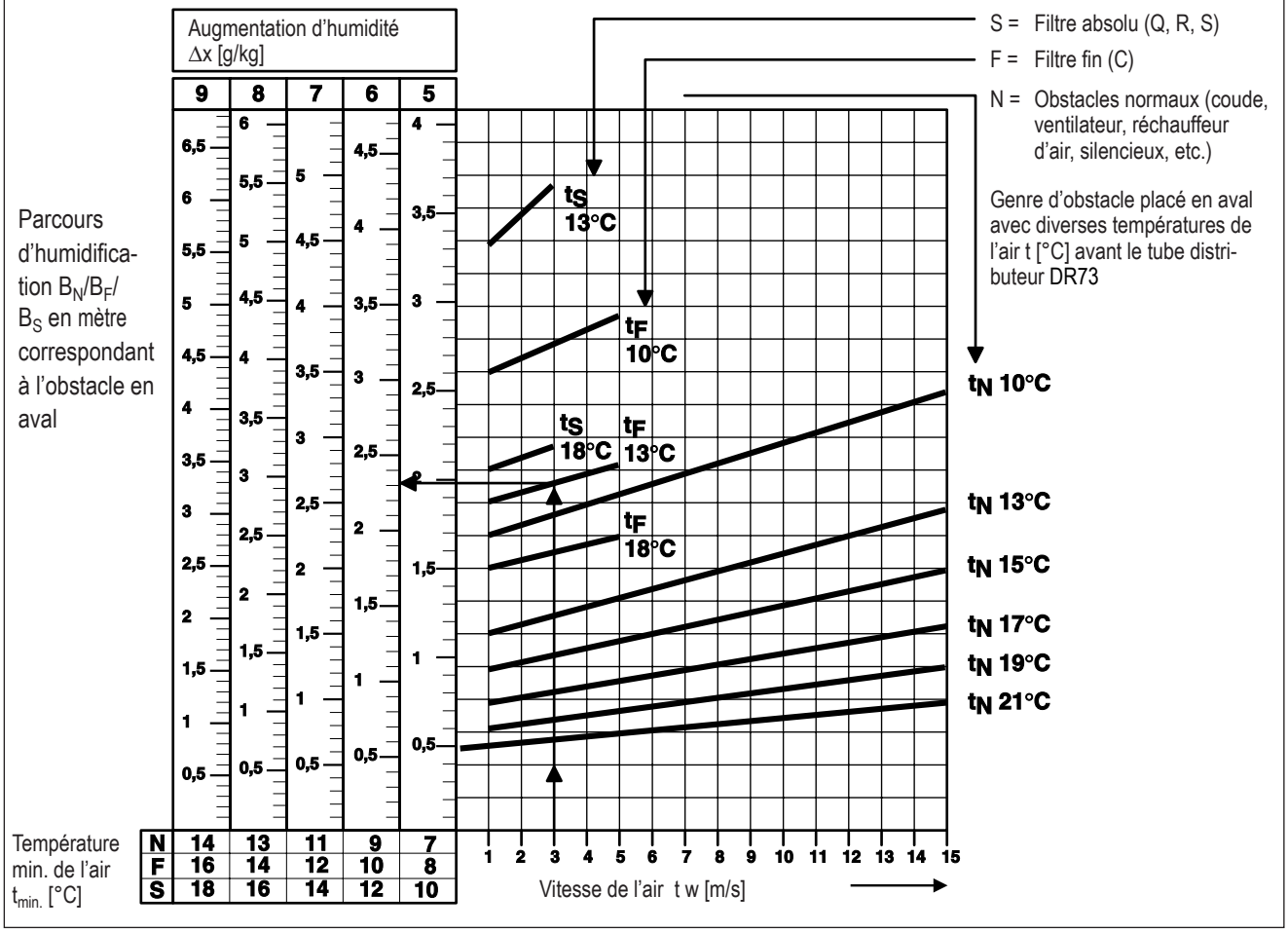
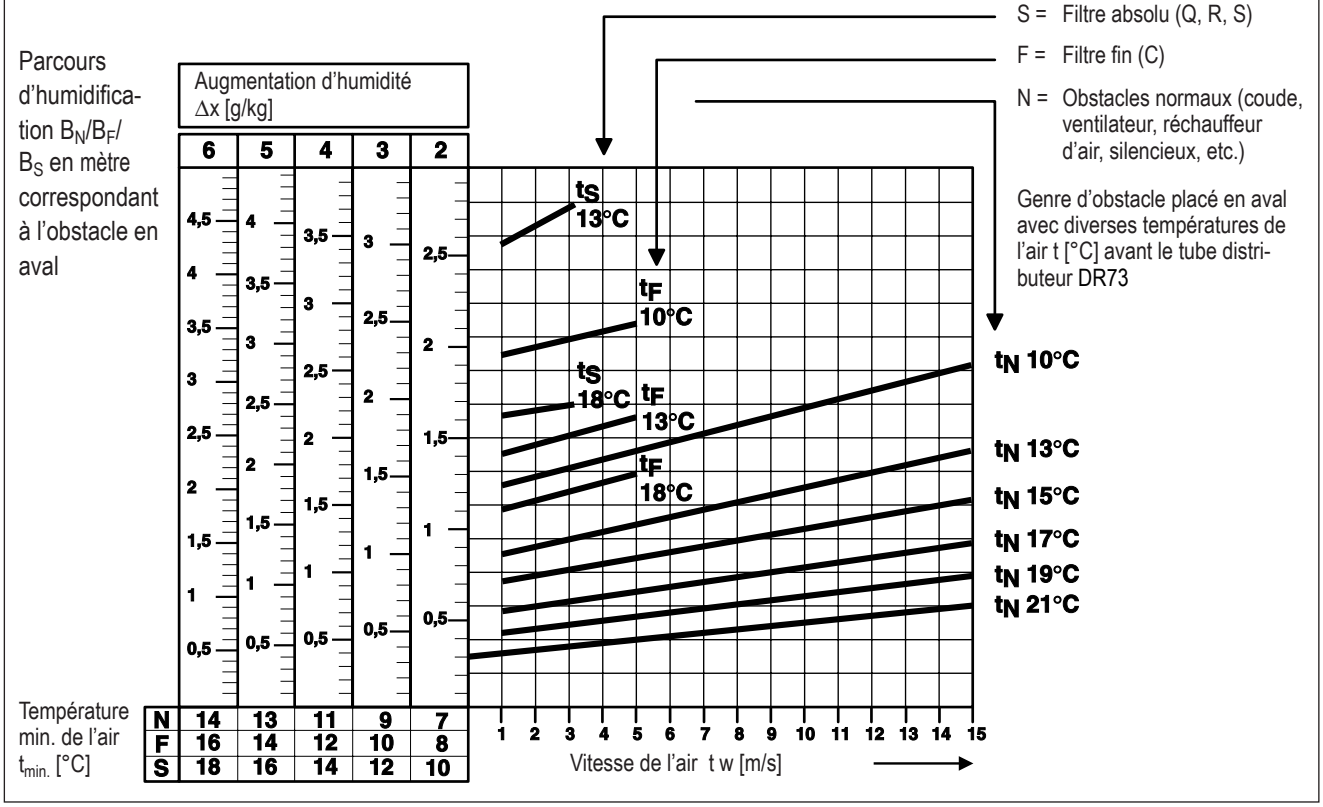


Diagramme pour la détermination de la distance avec un obstacle placé en aval **en cas de recyclage d'air, x_1 = 4 g/kg**



Positionnement de la sonde hygrométrique pour la détermination de la distance au point de mesure

Le diagramme ci-dessous permet de lire le parcours d'humidification entre le tube distributeur de vapeur et le point de mesure en fonction de la vitesse de l'air w et de l'augmentation d'humidité Δx.
La détermination de la distance au point de mesure et la distance des obstacles placés en aval sont deux problèmes physiques distincts:

Pour le **point de mesure**, la valeur mesurée doit correspondre à l'humidité moyenne et les variations provoquées par les turbulences ne doivent pas dépasser une certaine proportion.

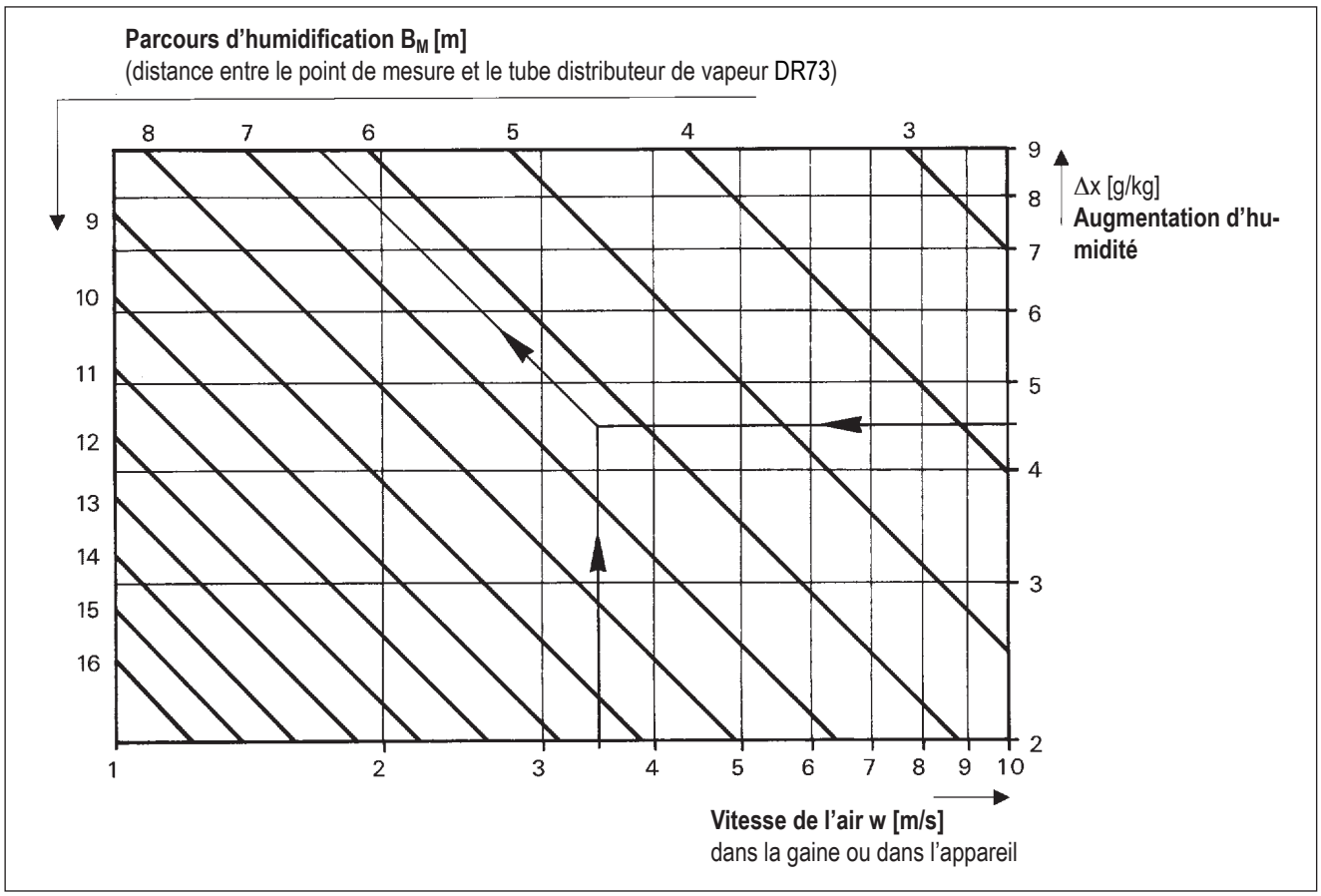
Pour les **obstacles**, il faut maintenir une certaine distance, qui assure que les **gouttelettes d'eau** qui se forment dans la zone brumeuse après l'injection de vapeur ne soient projetées contre l'obstacle et s'y déposent sous forme de **condensât**.

Exemple:

Vitesse de l'air	w = 3,5 m/s
Augmentation d'humidité	Δx = 4,5 g/kg
Parcours d'humidification (voir diagramme) au point de mesure	$B_M \cong$ 6,4 m

Ce diagramme n'est utilisable qu'en relation avec un système de distribution de vapeur du type DR73.

Les parcours d'humidification B_M qui ressortent de ce diagramme ne sont valables que pour des points de mesure en gaine et sont conçus comme des recommandations pour des installateurs et les professionnels de la régulation.



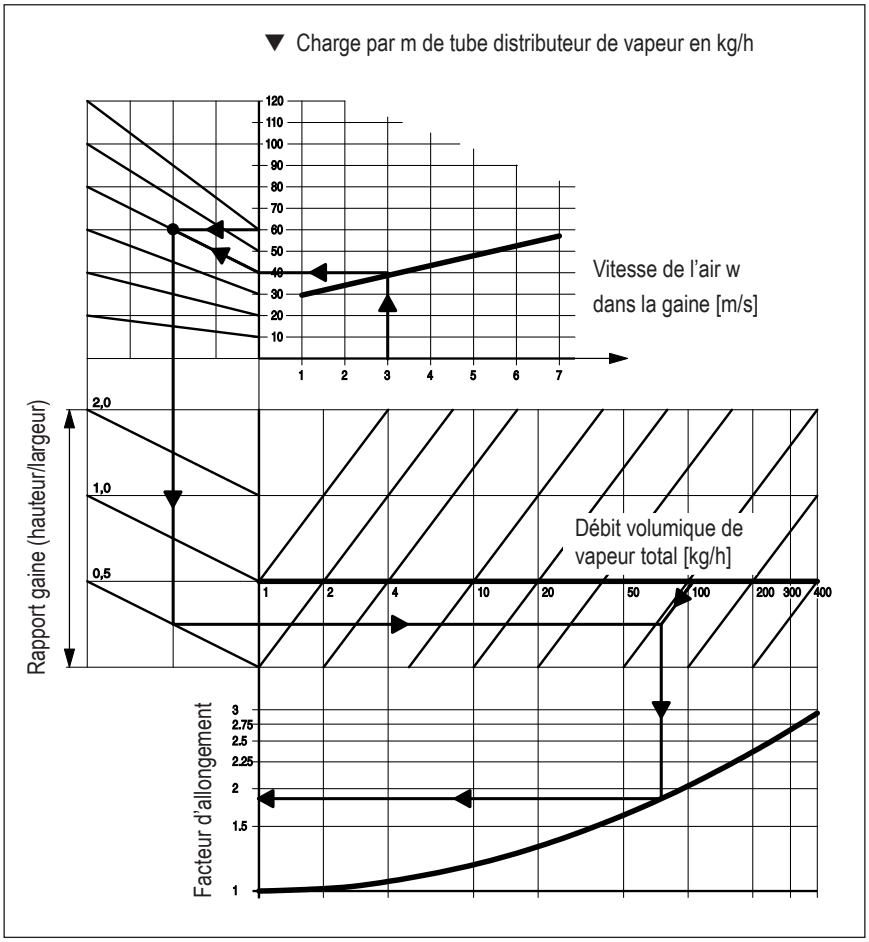
4.3.2 Type DL40

On peut avec le diagramme de parcours d'humidification 2 lire le facteur d'allongement par rapport au type DR73, duquel résulte le parcours d'humidification nécessaire jusqu'à l'obstacle suivant. Si celui-ci est trop long, il faudra utiliser le système d'humidification Condair Esco type DR73, sinon il pourra y avoir formation de condensat.

Diagramme de parcours d'humidification 2
Diagramme pour la détermination de la distance avec un obstacle placé en aval **en cas d'air neuf, x_1 = 1 g/kg**

Exemple:

Augmentation d'humidité	Δx	=	5 g/kg
Tube distributeur de vapeur	L	=	1,8 m
Vitesse de l'air	w	=	3 m/s
Débit massique effectif	m_D	=	108 kg/h
Hauteur/largeur de gaine		=	0,9/1,9 m
Température de l'air		=	19 °C



Calcul:
La vitesse de l'air w détermine la charge nominale par mètre de tube distributeur (40 kg/h). La charge effective par mètre de tube distributeur se calcule d'après:

$$\frac{m_D\ (108\ kg/h)}{L\ (1{,}8\ m)} = 60\ kg/h\ par\ mètre$$

Lorsqu'on a obtenu ce point d'intersection, les autres éléments du diagramme s'expliquent d'eux-mêmes. On détermine maintenant le parcours d'humidification avec les mêmes paramètres dans le diagramme de parcours d'humidification 1 (type DR73) et on multiplie les deux résultats entre eux:

Parcours d'humidification
selon diagramme 1: **0,75 m**

Facteur d'allongement
selon diagramme 2: **1,8**

Parcours d'humidification DL40:
0,75 m x 1,8 = 1,35 m

4.4 Montage dans des appareils et des gaines

Indication: la documentation séparée “Instructions de montage Condair Esco” contient des indications détaillées sur l’installation.

Nous **garantissons** en principe une humidification **exempte de gouttes d’eau** avec le système d’humidification Condair Esco. Une suralimentation du générateur de vapeur, une conduite de purgeur de condensat secondaire bouchée, une défectuosité du régulateur ou de la vanne de réglage suffisent toutefois pour amener de l’eau ou un mélange de vapeur et d’eau au tube distributeur. C’est pourquoi une **section de gaine étanche** ou une **partie d’appareil avec bac à condensat** et conduite d’écoulement sera toujours un avantage pour **protéger** l’installation de **tout dégât d’eau**.
Un **couvercle de révision**, un **regard** ou une **trappe de service** après le tube distributeur de vapeur permet le contrôle de fonctionnement et une **vérification de la partie humidification** en tout temps.

Important: On doit monter les humidificateurs horizontalement.

Procédure:

– **Type DR73**

Appareils **sans place disponible sous la gaine** (type A):

1. Faire des ouvertures (trous ronds) dans la gaine (voir chap. 4.6.1)
2. Insérer le tube distributeur principal à travers la gaine par les trous préparés.

Appareils **avec place disponible sous la gaine** (type B):

1. Percer un trou rond dans le fond de la gaine par tube distributeur.
2. Monter le tube distributeur principal avec des plaques de fixation.

Suite de la procédure pour les types d’appareils DR73:

3. Fixer l’unité de raccordement vapeur avec la bride latéralement sur la gaine (ne pas endommager les joints toriques).
4. Introduire soigneusement les tubes distributeurs de vapeur (attention aux joints toriques) dans les manchons du tube distributeur principal. Pour qu’ils glissent mieux, légèrement humidifier les joints toriques, **mais en aucun cas les graisser ou les huiler**. Ajuster les tubes distributeurs de vapeur de manière à ce que les buses soient perpendiculaires par rapport au flux d’air.
5. Fixer les tubes distributeurs de vapeur au moyen des vis.
6. Raccorder les conduites de vapeur et de condensât. Veiller à ce que la conduite de condensat présente une pente d’env. 0,5 - 1%.

– **Type DL40**

1. Faire les ouvertures (trous ronds) dans la gaine.
2. Introduire le tube distributeur depuis la gaine à travers les trous préparés. Veiller à ne pas endommager le bout des tubes distributeurs.
3. Fixer l'unité de raccordement vapeur latéralement sur la gaine avec la bride. Veiller à ne pas endommager les joints toriques. Pour qu'ils glissent mieux, légèrement humidifier les joints toriques, **mais en aucun cas les graisser ou les huiler** .
4. Fixer le tube distributeur de vapeur au moyen des vis.
5. Raccorder les conduites de vapeur et de condensat. Veiller à ce que la conduite de condensat présente une pente d'env. 0,5 - 1%.

4.5 Croquis d'encombrement

4.5.1 Unité de raccordement vapeur

Esco 10, 20 et 30

4.5.2 Servomoteur

CA150A, CA150A-S et CA75

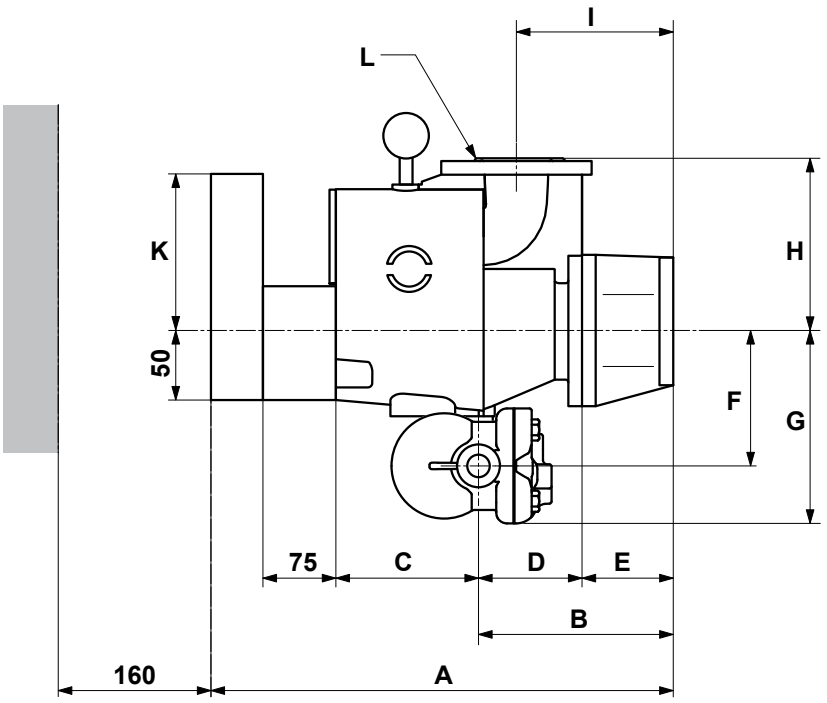
Unité de raccordement vapeur		
Servomoteur	Esco 10 CA75	Esco 10 CA150A/ CA150A-S
A	417	424
B	159	159
C	121	121
D	85	85
E	74	74
F	81	81
G	205	205
H	143.5	143.5
I	132	132
K	116	182
L (Bride)	DN32/PN16	
M	66	98
N	125	125
O	210	210

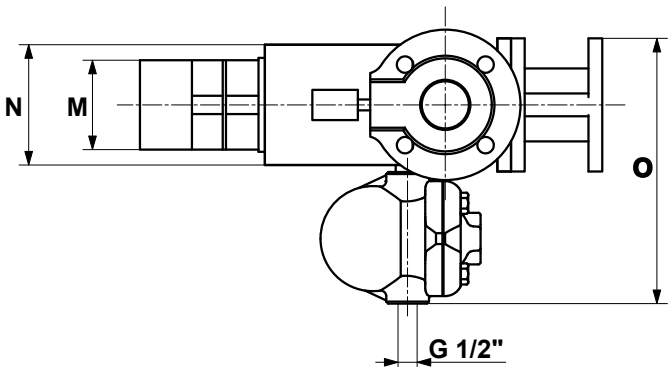
toutes les cotes en mm

Unité de raccordement vapeur		
Servomoteur	Esco 20 CA150A/ CA150A-S	Esco 30 CA150A/ CA150A-S
A	514	619
B	214	254
C	157	223
D	113.5	154
E	100	100
F	112	148
G	236	272
H	189	261
I	172	195
K	182	182
L (Bride)	DN50/PN16	DN80/PN16
M	98	98
N	132	187
O	315	350

toutes les cotes en mm

Vue latérale de l'unité de raccordement vapeur avec servomoteur de vanne

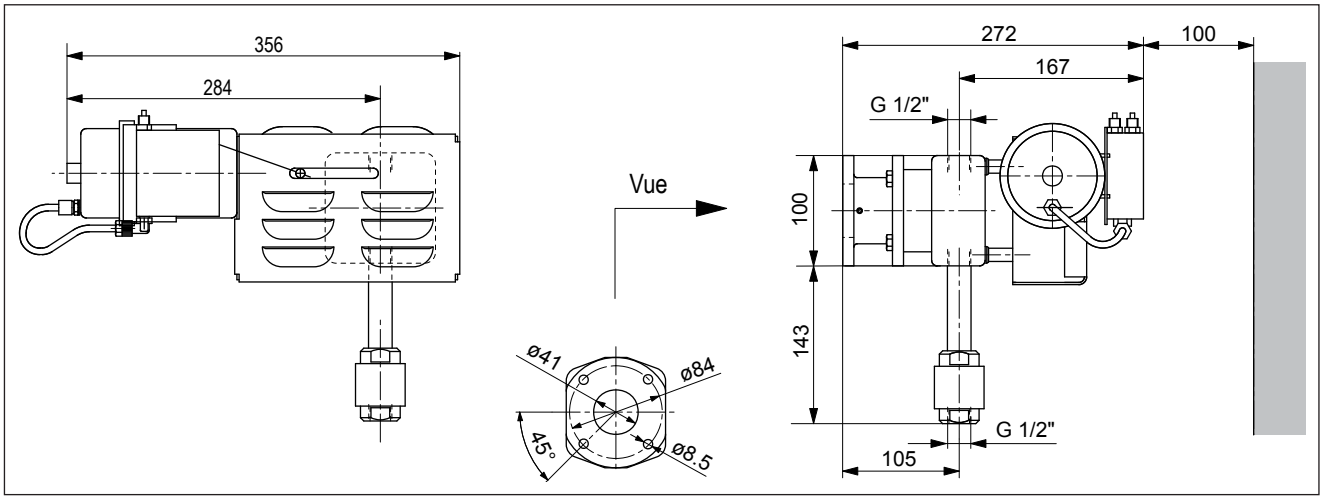




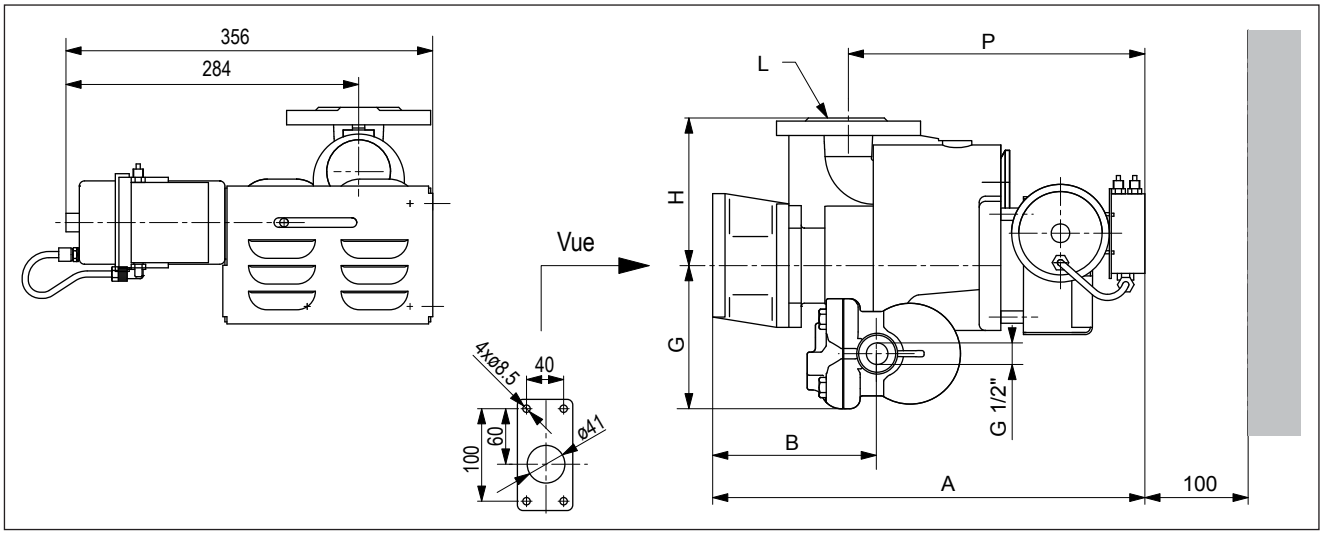
Vue en plan de l'unité de raccordement vapeur avec servomoteur de vanne

4.5.3 Servomoteur pneumatique P10

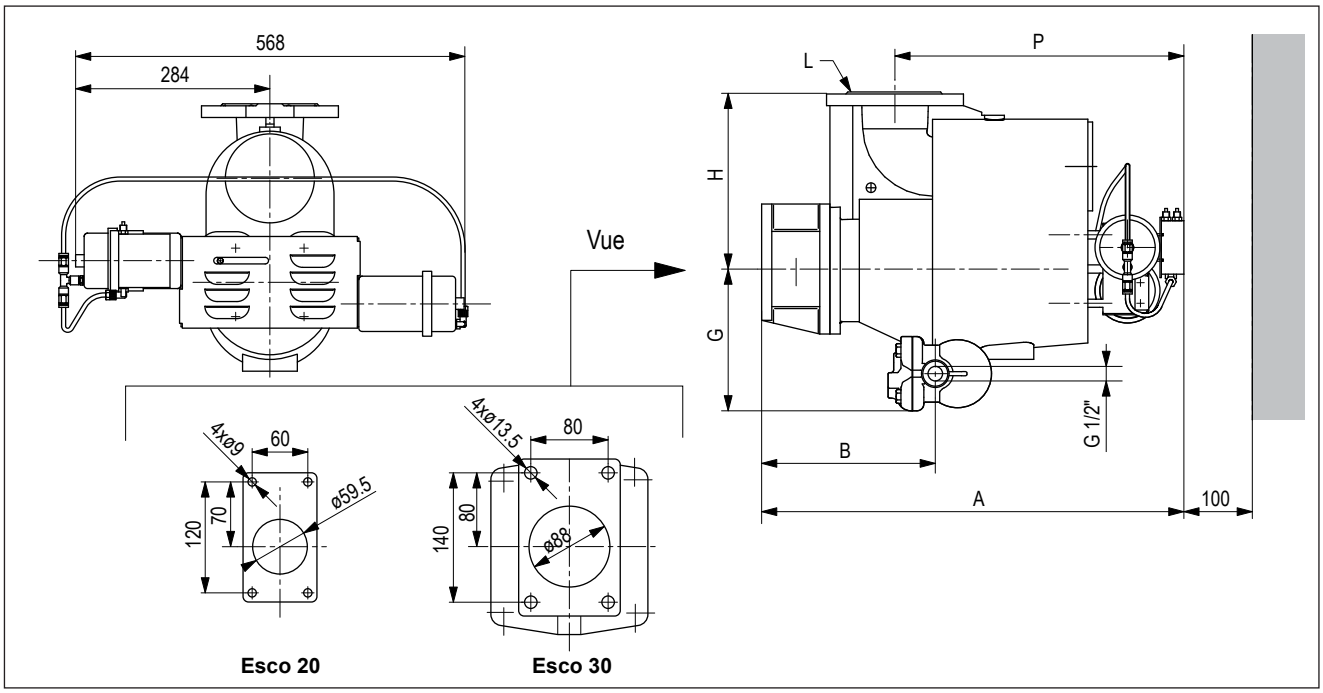
Condair Esco 5



Condair Esco 10



Condair Esco 20 et Condair Esco 30



Unité de raccordement Esco 10, Esco 20 et Esco 30
avec servomoteur pneumatique

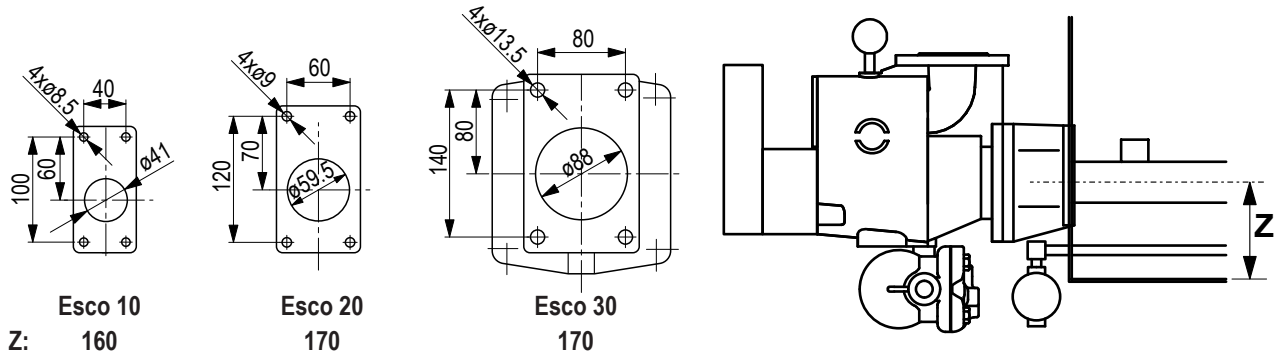
	Esco 10	Esco 20	Esco 30
P	288	338	422
B	159	214	254
L	DN32/PN16	DN50/PN16	DN80/PN16
G	205	236	272
H	143.5	189	261
A	420	510	617

toutes les cotes en mm

4.6 Croquis de montage

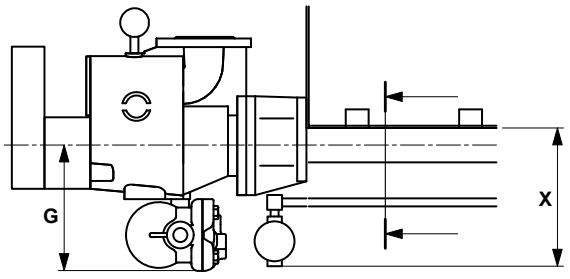
4.6.1 Type DR73

Types A • Vue latérale • Gabarit de perçage



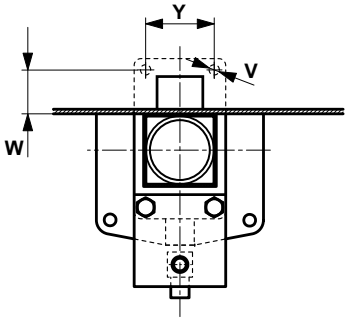
	Esco 10	Esco 20	Esco 30
Z:	160	170	170

Type B • Vue latérale • Gabarit de perçage



Unité de raccordement	Esco 10	Esco 20	Esco 30
X	220	240	250
X min.	270	280	260
Y	40	60	80
W min.	10	10	20
W max.	30	30	30
V	9	9	13.5

toutes les cotes en mm



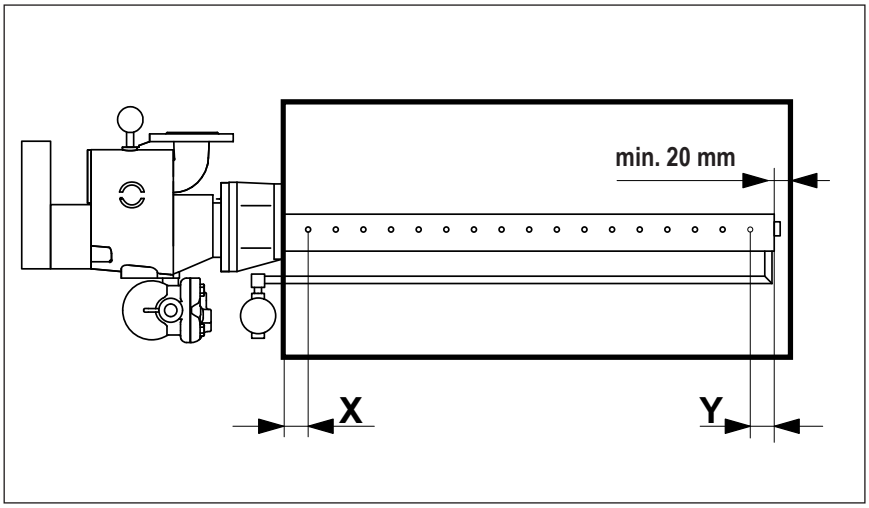
Les cotes détaillées pour les tubes distributeurs de vapeur DR73 peuvent être demandées après la commande.

4.6.2 Type **DL40**

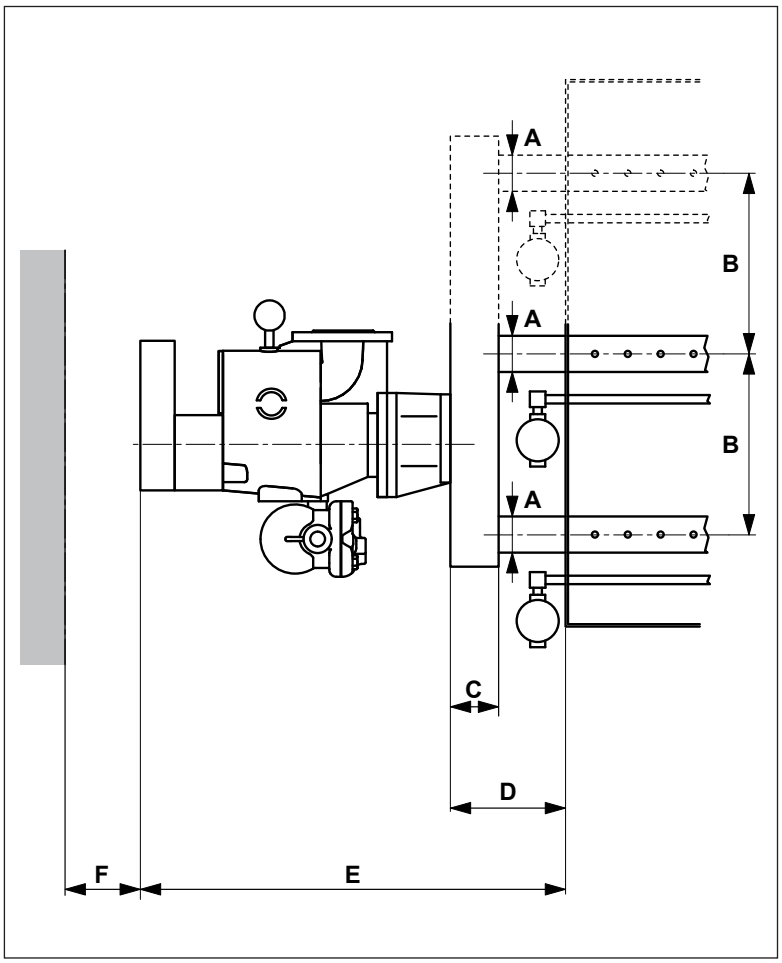
- **Position des buses de vapeur**
- **Raccords pour multi-tubes**

Il convient d'isoler sur place les collecteurs multiples, spécialement si les gaines ne sont pas isolées, ou bien d'installer un silencieux dans la gaine pour supprimer le bruit éventuel.
Remarque: sur demande, on peut se procurer chez votre représentant Condair un collecteur spécial équipé d'un silencieux.

Longueur tube	X	Y
230 - 380 mm	80 mm	60 mm
580 - 1180 mm	110 mm	90 mm
1480-3880 mm	150 mm	130 mm



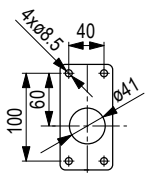
Positionnement pour 2 ou 3 tubes



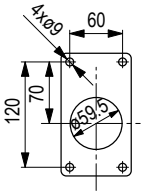
	Esco 10	Esco 10	Esco 20
	CA75	CA150A	
A	ø = 1 1/4“ (ø=42)		
B	300/600/900		
C	60/80/100		80/100/120
D	135/155/175		155/175/195
E	604/624/644	574/594/614	679/699/719
F	160	160	

toutes les cotes en mm

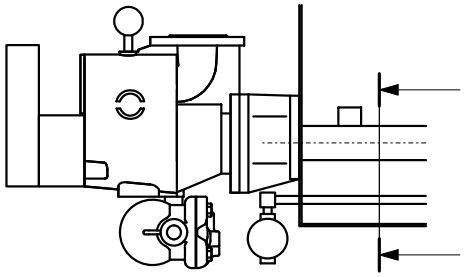
Vue latérale • Gabarit de perçage



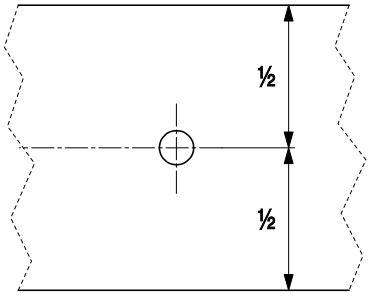
Esco 10



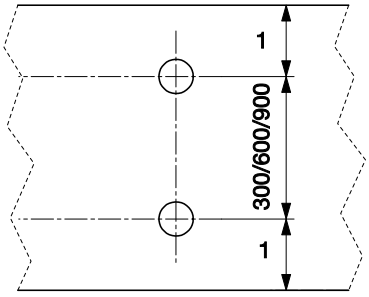
Esco 20



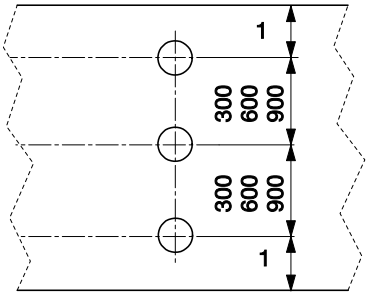
Montage avec **1 tube**



Montage avec **2 tubes**



Montage avec **3 tubes**

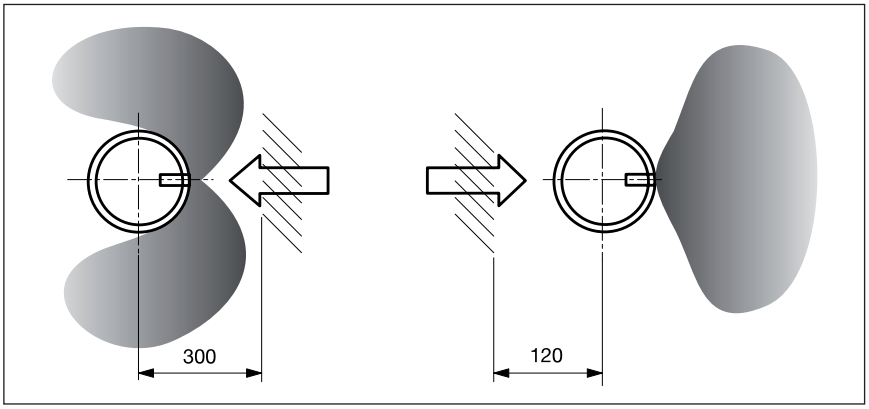


1 = min. 200 mm

Distance jusqu'à l'obstacle en aval, si ...

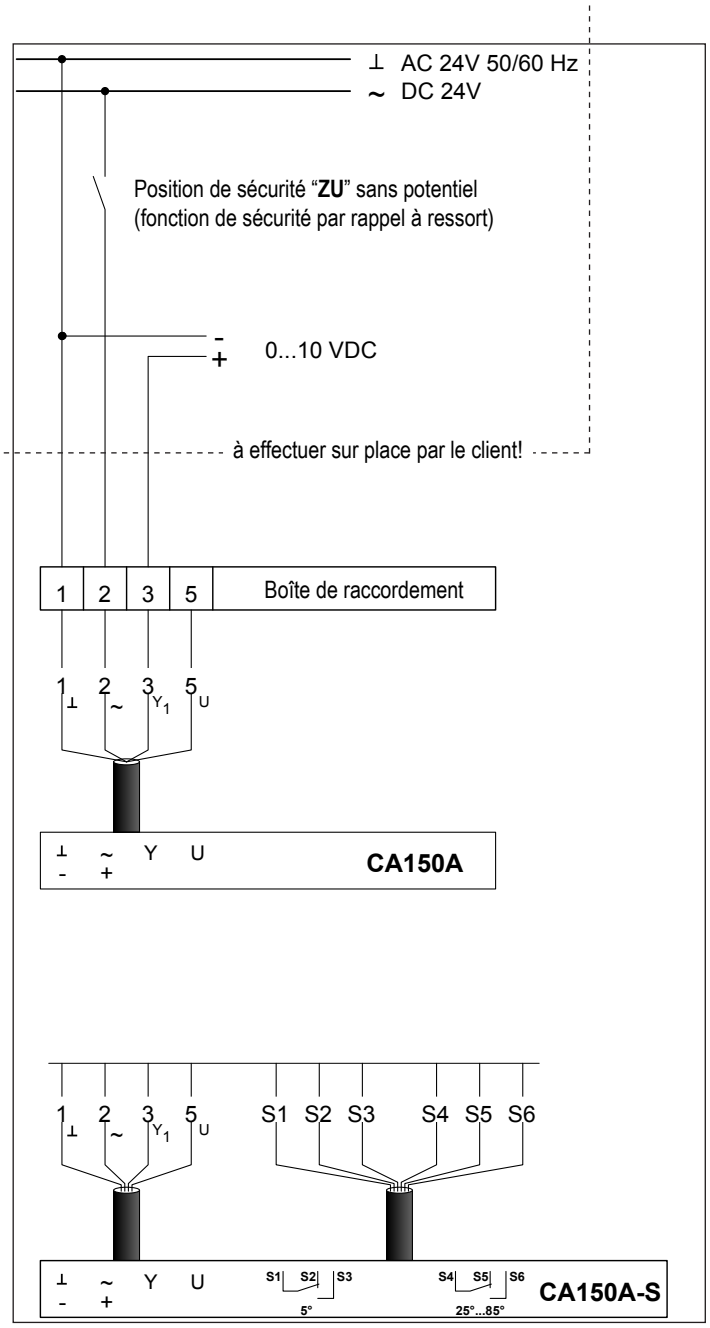
sortie de vapeur
opposé au sens de l'air:

sortie de vapeur
dans le sens de l'air:



4.7 Schéma de raccordement des servomoteurs

4.7.1 Servomoteur CA150A et CA150A-S



Alimentation

AC 24 V 50/60 Hz
DC 24 V

Signal de commande 0...10 V

Résistance d'entrée: 100 kΩ (0,1 mA)
Domaine de travail: 2...10 VDC

Boîte de raccordement

Schéma de raccordement CA150A/CA150A-S:
Ligne 1: Terre AC 24 V / DC 24 V–
Ligne 2: Phase AC 24 V / DC 24 V+
Ligne 3: Signal de régulation Y1 0...10 VDC
Ligne 5: Tension de mesure U 2...10 VDC

S1/**S2**/S3 Interrupteur auxiliaire 10° (Position de sécurité "ZU")
S4/S5/**S6** Interrupteur auxiliaire réglable 10°...90°

Entraînement à ressort de rappel

Caractéristiques techniques - CA150A:	
Alimentation	AC 24 V / DC 24 V
Dimensionnement:	7 VA
Dissipation:	5 W pour le remontage (ressort) 3 W en position de repos
Fonction:	à action progressive
Signal de régulation Y1:	0...10 VDC
Domaine de travail Y1:	2...10 VDC
Tension de mesure U:	2...10 VDC
Couple:	20 Nm
Durée de fonctionnement	moteur : 150 s rappel par ressort : 20 s

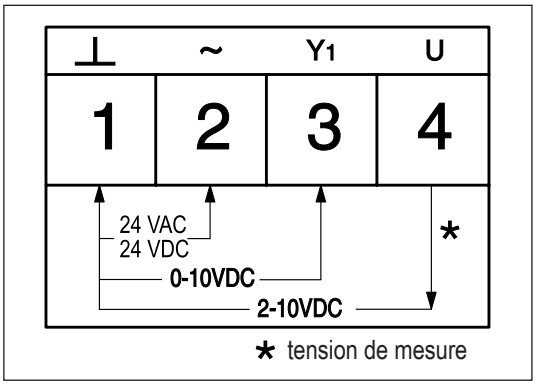
Variante CA150A-S avec interrupteur auxiliaire:
Caractéristiques techniques voir CA150A

Interrupteur auxiliaire:	2xEPU 1 mA...3(0.5)A
Points de commutation:	10° fixe, 10°...90° réglable

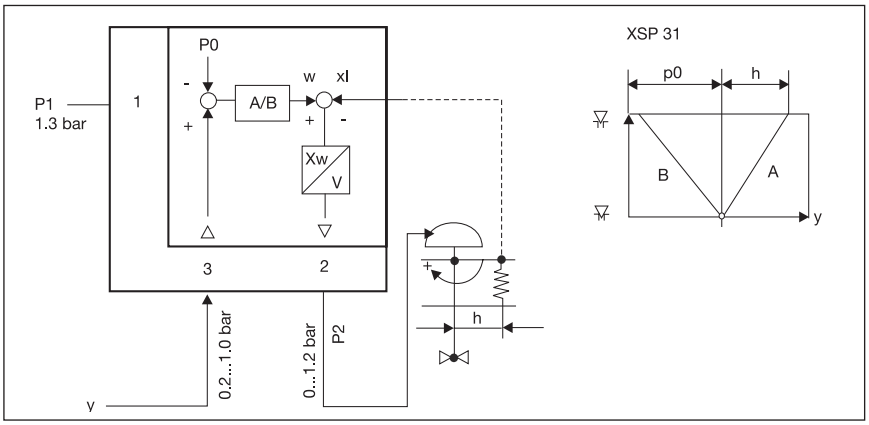
Attention: la figure présente est un schéma de fonctionnement. L'installation est à exécuter selon les prescriptions locales. Tous les fils de raccordement de chaque servomoteur électrique doivent être connectés correctement dans la boîte de raccordement, afin d'éviter un mauvais fonctionnement de la vanne modulante.

Remarque: Le domaine de travail des servomoteurs commence à la valeur de réglage de 2 VDC. La vanne ne s'ouvre qu'à la valeur de réglage de 3 VDC, car, à vanne fermée, les disques se superposent (pour assurer l'étanchéité parfaite).

4.7.2 Servomoteur CA75



4.7.3 Positionneur XSP31 pour servomoteur pneumatique P10

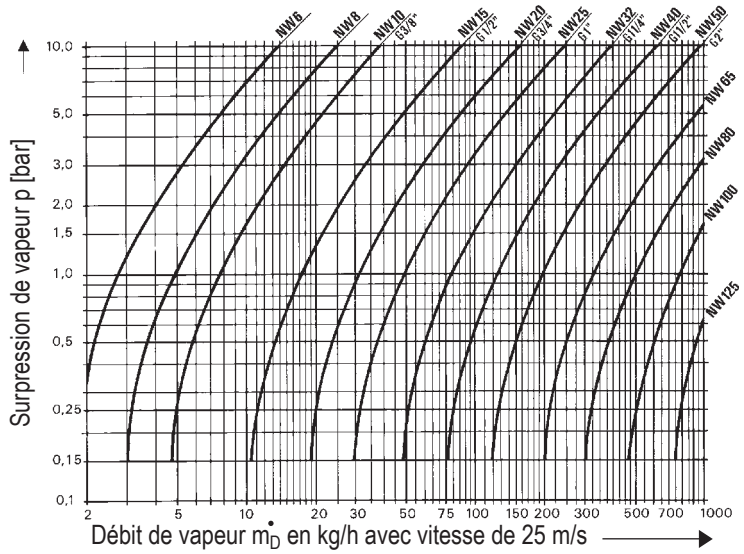


5 Indications pour l'installateur

5.1 Raccordement à la conduite d'amenée de vapeur

La conduite d'amenée de vapeur est à brancher en partie haute sur la conduite principale **purgée** et à tirer avec une pente jusqu'à l'humidificateur à vapeur. Une vanne d'arrêt est montée (par le maître d'oeuvre) avant l'humidificateur. Prévoir éventuellement un manomètre de vapeur.
De **longues conduites de vapeur** sont à **purger** dans les règles de l'art.

Diagramme dimensionnement de la conduite d'amenée

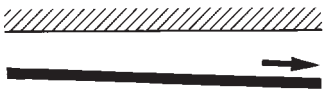


5.2 Installations de conduites de vapeur

Isolation:

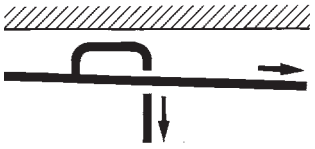
Les conduites de vapeur doivent toujours être isolées pour la protection contre la corrosion sur les parois.

Pente:



Les conduites de vapeur doivent toujours être posées avec une **pente** en direction de l'écoulement de vapeur.

Conduites de prélèvement de vapeur:



Les conduites de prélèvement de vapeur dont à raccorder toujours **en haut** du tuyau.

Légende:

= vanne d'arrêt

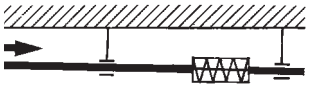
= purgeur de condensat

= compensateur

= vanne de réglage

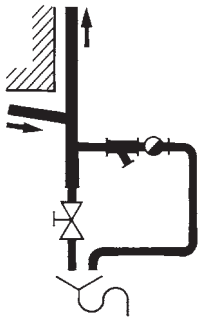
= écoulement

Suspension:



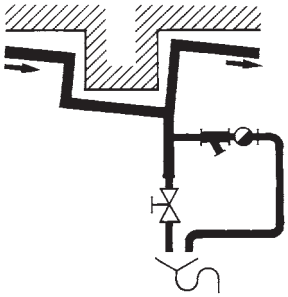
Les supports de conduites de vapeur doivent être fixées à distance régulière. Les tuyaux à vapeur doivent pouvoir bouger librement; les dilatations doivent être compensées avec des boucles ou des compensateurs.

Conduites montantes:



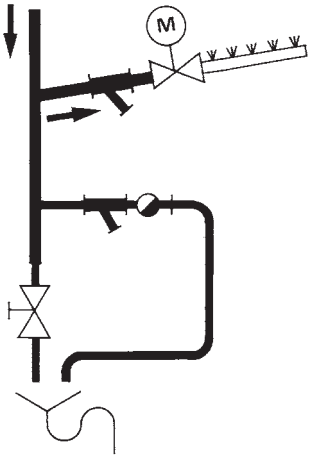
Les conduites montantes doivent toujours être purgées **au point le plus bas.**

Contournement d'obstacles:



Les contournements doivent toujours être **purgés**.

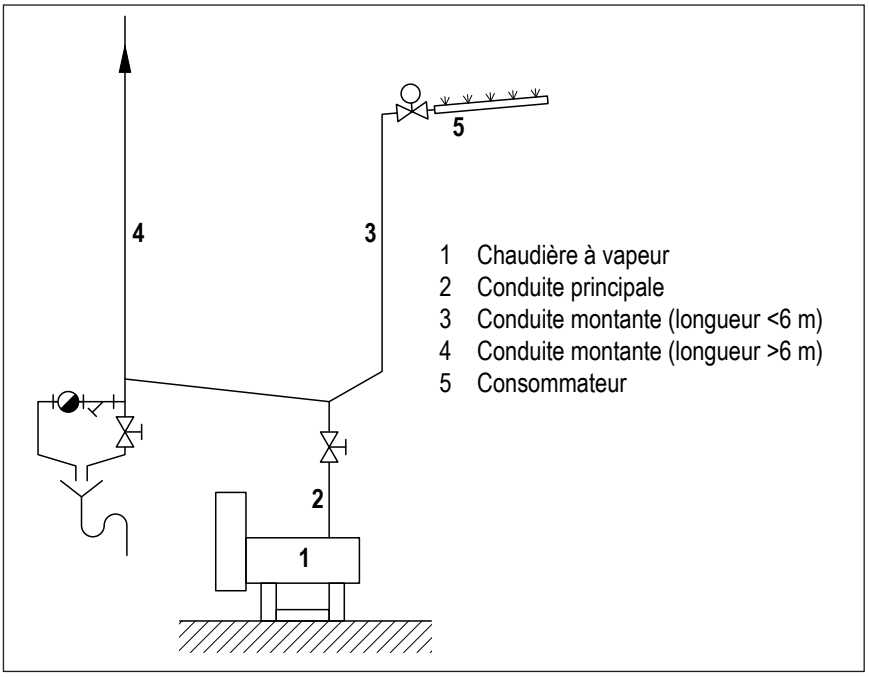
Vannes de réglage:



Les vannes de réglage doivent toujours être purgées **côté primaire**.:

Exemples d'installation

1. **Conduites montantes courtes**



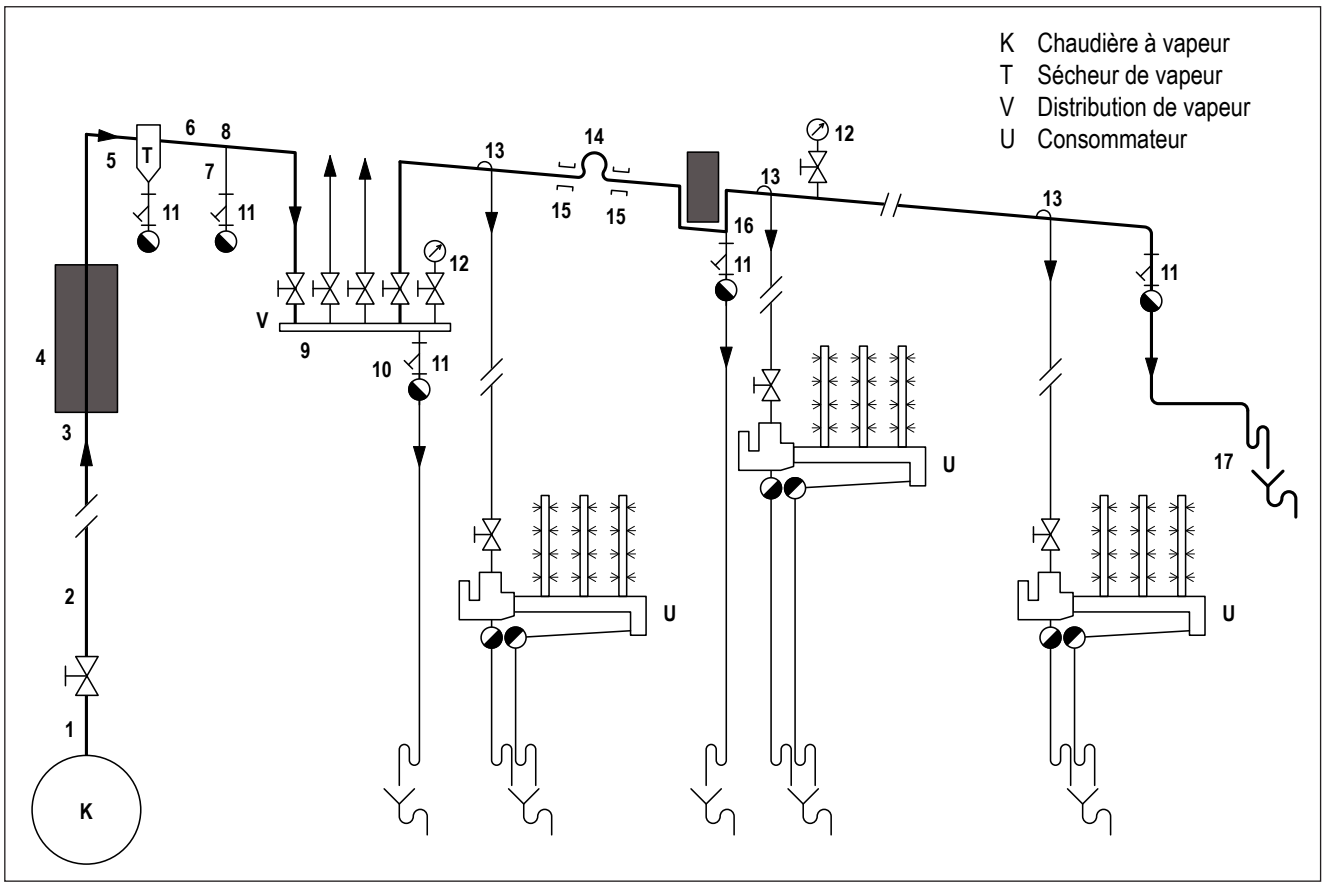
Choisir le diamètre nominal de la conduite principale (2) issue de la chaudière à vapeur resp. aboutissant à celle-ci un numéro de taille plus grand!

Les conduites montantes courtes, ne dépassant pas 6 m (3), sans conduites transversales, peuvent être purgées en retour, vers la chaudière à vapeur (exceptionnellement à contre-courant de la vapeur).

Purger les conduites ascendantes dépassant 6 m (4) au point le plus bas.

Purger suffisamment les conduites d'alimentation (côté bâtiment) vers l'humidificateur à leur point le plus bas.

2. Exemple général



Liste de contrôle pour le praticien

1 Ouvrir lentement la vanne d'arrêt de la conduite à vapeur principale
2 Conduite à vapeur: vapeur saturée avec environ 25 m/s
3 Isolation: 30...100 mm
4 Isoler les fixations et les robinetteries.
5 Monter le sécheur de vapeur (la vapeur saturée corrode les conduites)
6 Poser les conduites avec une déclivité de 1:100 dans le sens du flux.
7 Purge avec raccord en té
8 Prévoir un point de purge tous les 20 m à 40 m
9 Accomplir le plus grand dimensionnement possible de la rampe de distribution de vapeur
10 Raccorder la purge de la rampe de distribution de vapeur
11 Monter un filtre pour améliorer la sécurité d'exploitation
12 Monter un manomètre pour surveiller la pression de vapeur
13 Prélever la vapeur toujours à la partie supérieure de la conduite à vapeur
14 Prévoir des lyres pour compenser la dilatation des conduites
15 Placer judicieusement les points de glissement et de fixation
16 Monter des purgeurs à tous les points inférieurs des conduites à vapeur
17 Purger l'extrémité de conduite

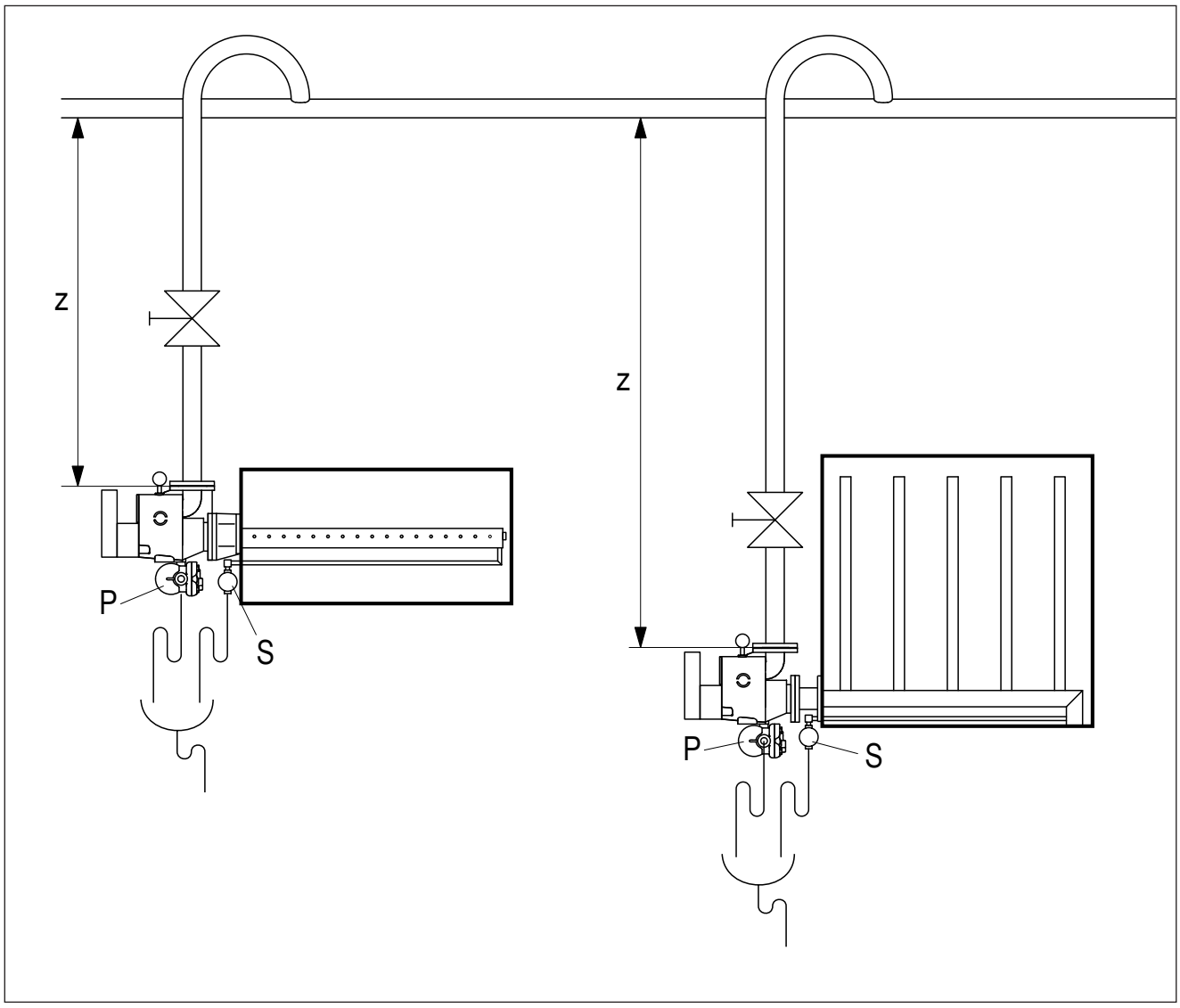
Avant la mise en service: rincer complètement l'installation, ouvrir les robinetteries et purger les impuretés aux points inférieurs.

5.3 Schéma de principe

Si Z est plus grand que 5 m, la conduite doit être purgée.

P = purgeur de condensat primaire:
le condensât primaire peut être évacué en pression par ce purgeur. La surpression ne doit pas dépasser la moitié de la pression de vapeur primaire.

S = purgeur de condensat secondaire:
Le condensat secondaire doit pouvoir s'écouler sans entrave (par gravité).



Les condensats primaire et secondaire doivent être évacués séparément (niveaux de pression différents)

5.4 Raccordements sur site

Les tubes distributeurs de vapeur des types DR73 et DL40 peuvent être raccordés à des chaudières à vapeur, des générateurs de vapeur ou à un réseau de vapeur extérieur. La surpression de réseau (vapeur saturée) doit être aussi constante que possible et se situer entre 0,2 et 0,4 bars. L'amenée de vapeur et l'évacuation de condensat sont à installer avec les matériaux adéquats. Tous les joints, le matériau d'étanchéité, les raccords et les isolations doivent, en fonction de la pression, pouvoir résister à une température jusqu'à 152 °C. Une vanne d'arrêt doit être montée sur l'amenée de vapeur.

La conduite d'amenée de vapeur à l'humidificateur doit toujours être raccordée en haut d'une conduite principale ou sur un générateur de vapeur à gros débit. L'installation du réseau de vapeur et de condensât est à réaliser suivant les règles de l'art. Il faut en particulier veiller à la propreté des purgeurs en pleine charge, en charge partielle et à l'arrêt.

La conduite de vapeur à construire par le maître d'oeuvre doit être raccordée à l'unité de raccordement vapeur Esco. Celle-ci regroupe de façon optimale le filtre, la chambre de séparation, la vanne modulante et la manomètre (option). Cette disposition garantit une vapeur propre et sèche avant la vanne modulante et protège celle-ci de l'érosion. Le condensât provenant du piquage sur le réseau et de l'unité de raccordement vapeur est évacué en continu avant la vanne modulante.

Les conduites de condensât à poser sur site sont raccordées directement aux purgeurs de condensât et amenées avec une légère pente (0,5-1%) vers un siphon (barrière pour la vapeur) via un entonnoir ou une évacuation au sol.

Avec un raccordement de vapeur et deux conduites de condensât ainsi qu'un montage simple, on a des frais d'installation minimum avec une qualité maximale par l'humidification à vapeur. Pour éviter des entraves à l'écoulement causées par des quantités de vapeur trop importantes ou des pressions de vanne trop grandes, les circuits de condensât des purgeurs primaire et secondaire doivent être séparés. **Cela signifie que les deux conduites de condensât doivent arriver séparément à l'entonnoir d'évacuation.**

Posthumidification: A l'extrémité de la conduite de condensat (purge de la conduite par l'écoulement de condensat), il peut se produire une posthumidification, caractérisée par un jet de vapeur permanent. Cette particularité s'explique par la détente de pression par rapport à la pression atmosphérique et par la grande différence de température entre le condensat et l'air ambiant. Cette posthumidification est un phénomème normal; elle n'est pas à confondre avec les pertes de vapeur dues à des perturbations de la conduite de condensat.

Attention! Ce dégagement de vapeur peut avoir des effets indésirables dans des locaux fermés. Dans ce cas, il faut éliminer cette posthumidification par la prise de mesures adéquates (par ex., siphons, distance de refroidissement, etc.).

6 Mise en service

1. Contrôler si la conduite d'amenée de vapeur et les conduites de condensat sont raccordées correctement.
2. Ouvrir lentement la vanne d'arrêt et contrôler l'étanchéité de l'alimentation en vapeur jusqu'à la vanne modulante ainsi que la pression de réseau sur le manomètre (option). Serrer les raccords pas totalement étanches. Refermer la vanne d'arrêt.
3. Isoler l'ensemble de l'alimentation en vapeur avec un matériau adapté résistant à la température.
4. Les directives concernant la régulation et l'installation font foi pour la mise en service du système d'humidification Condair Esco des gammes DR73 et DL40. La mise en service doit être faite exclusivement par un spécialiste de régulation ou technicien de service dûment formé.
5. Test du comportement du système en cas de panne de courant: la sortie de la vapeur des tubes distributeurs de vapeur **doit** être interrompue. Si on utilise des **servomoteurs sans fonction de sécurité**, l'interruption de la sortie de vapeur doit, en cas de panne de courant, être garantie par des **dispositifs de sécurité prévus par le maître d'oeuvre**. Si ces dispositifs de sécurité manquent, la sortie de vapeur sur les tubes distributeurs ne peut être interrompue et **le fabricant ne peut être tenu pour responsable du dégât des eaux qui en résultent.**

7 Maintenance

Immédiatement après la première mise en service, l'étanchéité de tous les raccords doit être vérifiée et ceux-ci doivent être resserrés si nécessaire. Une semaine ou deux après la première mise en service du système d'humidification Condair Esco, le filtre de l'unité de raccordement vapeur doit être nettoyé.
Le filtre doit être nettoyé dès que cela est nécessaire.

Les servomoteurs CA150A, CA150A-S et CA75 ne demandent pas d'entretien. Pour d'autres servomoteurs, il faut se référer aux instructions d'entretien et de maintenance des fournisseurs respectifs.

Les purgeurs de condensât primaire et secondaire ne demandent pas d'entretien. Il se peut cependant que des raccords ou le réseau de condensat se bouchent. En cas de problème à ce niveau, procéder selon le diagnostic des pannes.

Ce sont les conditions pour un fonctionnement sans difficultés pendant longtemps:

Utilisation d'une vapeur sèche, dont le condensât ne contient pas de sels de chlorure, de sulfate, de sulfure et d'ammonium (sel. notice VdTÜV 1453, edition 4/83 ; Editeur : Union des associations de surveillance technique e.V., Essen).

8 Diagnostic des pannes

Dérangement ou défaut et cause possible

Aucune vapeur ne sort des tubes distributeurs de vapeur

- Transmission montée de manière incorrecte
- Hygrostat de réglage ou de limitation réglé trop bas
- Circuit de commande entre hygrostats, régulateur et servomoteur défectueux
- Circuit de commande vers les dispositifs de sécurité interrompue ou défectueux (blocage de l'installation)
- Hygrostat de limitation monté dans au mauvais endroit
- La vanne à disque céramique est fermée
- Le servomoteur de vanne est défectueux ou les disques céramique sont coincés
- Tension de commande ou pression de commande innexistante

Défaut dans la distribution de vapeur

- La vanne d'arrêt sur la conduite d'alimentation de vapeur est fermée (contrôler au manomètre)
- La conduite d'amenée de vapeur est bouchée par de la saleté
- La vanne d'arrêt de sécurité est fermée

La vanne modulante à disque céramique ne ferme pas, ou humidité excessive

- Transmission montée de manière incorrecte
- Hygrostats déréglés ou défectueux
- Régulateur défectueux
- Servomoteur de vanne défectueux (la tension est présente)
- La vanne à disque céramique est coincée
- Le ressort de rappel ne presse plus avec suffisamment de force
- Plus de tension de commande; le servomoteur (sans fonction de sécurité) ne ferme pas la vanne

De l'eau sort des tubes distributeurs de vapeur

- La conduite d'amenée de vapeur n'est pas isolée
- La conduite d'amenée de vapeur n'est pas correctement purgée
- La conduite d'amenée de vapeur n'est pas raccordée correctement à la conduite principale (latéralement ou en bas au lieu d'en haut)
- Pression primaire incorrecte, par conséquent pression secondaire incorrecte après la vanne (p2 > 0,15 bar), ou vanne à disque céramique mal dimensionnée
- Suralimentation ou surcharge du générateur de vapeur (de l'eau est entraînée)
- Purge du tube distributeur de vapeur ne fonctionne pas (purgeur de condensat bouché ou défectueux)
- Surpression trop élevée dans la conduite de condensat (condensat secondaire en pression)
- Les conduites de condensat primaire et secondaire sont réunis
- Le tube distributeur principal n'est pas posé horizontalement

9 Evaporer / condenser

9.1 Notions et définitions

- **Evaporer**

  Par évaporer, on entend le passage d'un liquide vers la phase gazeuse, au point d'ébullition. L'évaporation dépend des paramètres suivants:
  - pression de vapeur du liquide
  - pression ambiante
  - température
  - nature du fluide

- **Pression de vapeur de saturation**

  La pression de vapeur de saturation est égale à la pression d'équilibre entre l'ambiance et la vapeur du liquide. Si l'équilibre est atteint, l'évaporation du liquide commence et on parle de vapeur saturée. La pression de vapeur du liquide dépend de la température, si bien que l'équilibre de pression à laquelle l'évaporation commence est caractérisé pour chaque corps par une courbe température-pression. Cette courbe s'appelle courbe de saturation.

- **Vapeur saturée**

  La vapeur qui coexiste avec la phase liquide et qui a atteint la pression de saturation est en changement de phase permanent, car il y a autant d'eau qui s'évapore que de vapeur qui se condense. Une vapeur qui se trouve dans cet état est appelée vapeur saturée.

  Caractéristique essentielle:
  La vapeur saturée n'est pas compressible
  (une partie serait condensée).

- **Vapeur humide**

  Si la vapeur saturée se refroidit (p. ex. perte de chaleur), une partie va condenser et la proportion de gouttelettes d'eau dans la vapeur croît; on parle alors de vapeur humide.

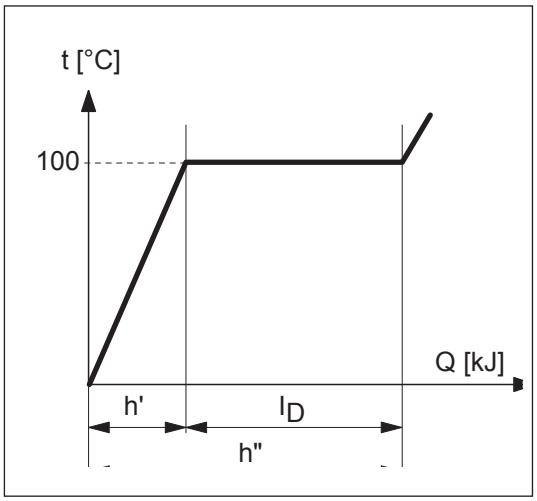
- **Vapeur surchauffée**

  Il s'agit de vapeur séparée du liquide qui l'a produite et amenée à une température plus élevée.

Caractéristique essentielle:
La vapeur surchauffée peut être comprimée.

- **Chaleur latente d'évaporation**

  La chaleur latente d'évaporation est l'énergie de changement de phase nécessaire pour évaporer un liquide. Pour pouvoir comparer divers corps, on considère la chaleur latente d'évaporation spécifique (énergie de changement de phase par unité de masse kJ/kg).
  Dans le diagramme pour l'eau (voir ci-contre), on voit qu'à l'altitude de la mer, la température est constante à 100 °C et la chaleur supplémentaire apportée sert à l'évaporation; on appelle cette chaleur la chaleur latente d'évaporation.



Légende:

Q = Energie calorifique
t = Température
h' = Energie interne de l'eau
h" = Energie interne de la vapeur
l_D = Chaleur latente d'évaporation

- **Enthalpie**

  L'enthalpie correspond à l'énergie interne d'un corps.

  Pour la vapeur, l'enthalpie est égale à l'énergie calorique, donc à la chaleur qui a été nécessaire à l'évaporation plus l'énergie interne déjà présente avant l'évaporation.

  L'enthalpie est indiquée par unité de masse (kJ/kg).

- **Condensation**

  Par condensation, on entend le passage de la vapeur saturée à la phase liquide.

  La condensation est provoquée par un changement de pression ou de température. Le gaz ne condense pas en dehors de la zone de saturation (exemple: la vapeur saturée ne condense pas par une élévation de la pression).

- **Condensât**

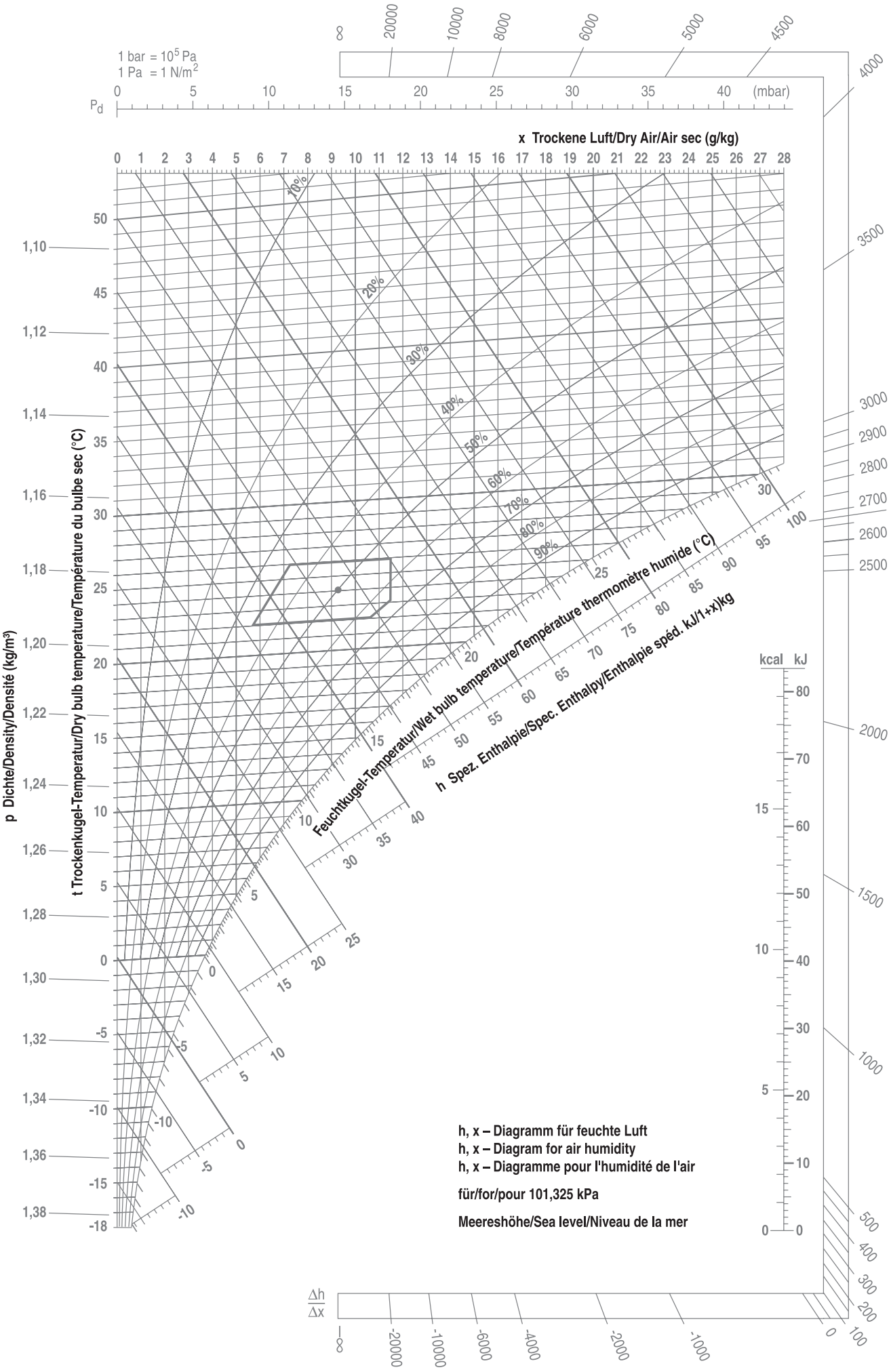
  Le condensât est de l'eau provenant de la condensation de vapeur. Le condensât a la même température que la vapeur.

- **Chaleur latente de condensation**

  L'énergie utilisée pour l'évaporation est restituée lors de la condensation, elle s'appelle chaleur latente de condensation. Dans beaucoup de cas, p. ex. dans des processus de séchage, on tire profit de la chaleur latente de condensation.

10 Fiche de travail DR73 / DL40

condair	Fiche de travail			DR73		DL40	
1	Position						
2	Désignation de l'installation						
3	Nombre (d'humidificateurs)		pcs.				
4	Débit de vapeur max. m_D		kg/h				
5	Surpression de vapeur (avant la vanne) p1		bar				
6	Humidité entrante x1		g/kg				
7	Humidité finale x2		g/kg				
8	Augmentation d'humidité Δx		g/kg				
9	Largeur de gaine a/épaiss. de paroi		mm	/	/	/	/
10	Hauteur de gaine b/épaiss. de paroi		mm	/	/	/	/
11	Montage dans (G = appareil / K = gaine)						
12	Débit volumétrique d'air		m^3/h				
13	Débit massique d'air		kg/h				
14	Vitesse min. de l'air		m/s				
15	Température min. de l'air t1 (avant tube distributeur)		°C				
16	Longueur droite disponible	obstacle en aval	m/...	/	/	/	/
17	Parcours d'humidification effectif B		m				
18	Tube distributeur de vapeur		Type				
19	Nombre de tubes distributeurs de vapeur		pcs.				
20	Unité de raccordement vapeur		Esco				
21	Raccordement vapeur **DN 32 / PN 16**		NW				
22	Grandeur de vanne (selon diagramme)		Type				
23	Servomoteur		Type				
24	**Options**	Manomètre	pcs.				
25		Raccord double	Type	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx		
26		Raccord triple	Type.	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx		
27		Set de montage pour gaines isolés	pcs.				
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37	**Total prix de système**						


1 bar = 10^5 Pa
1 Pa = 1 N/m^2
Pd
(mbar)
x Trockene Luft/Dry Air/Air sec (g/kg)
t Trockenkugel-Temperatur/Dry bulb temperature/Température du bulbe sec (°C)
p Dichte/Density/Densité (kg/m³)
Feuchtkugel-Temperatur/Wet bulb temperature/Température thermomètre humide (°C)
h Spez. Enthalpie/Spec. Enthalpy/Enthalpie spéd. kJ/1+x)kg
kcal kJ
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
h, x – Diagramm für feuchte Luft
h, x – Diagram for air humidity
h, x – Diagramme pour l'humidité de l'air
für/for/pour 101,325 kPa
Meereshöhe/Sea level/Niveau de la mer
Δh/Δx

Notes

Notes

© Condair SA, Imprimé en Suisse
Sous réserve de modifications techniques

CONSEIL, VENTE ET SERVICE:

Reg.No. 40002-2

Fabricant:
Condair SA
Talstrasse 35-37, 8808 Pfäffikon, Suisse Tél.
+41 55 416 61 11, Fax +41 55 416 62 62
info@condair.com, www.condair.com